Methodischer Leitfaden

in der

Erd- & Himmelsbeschreibung

von

Johann Leonhard Ebensperger,
weil. Seminarlehrer in Altdorf.

Neu herausgegeben und vermehrt von einem praktischen Schulmanne.

IV. Abtheilung: Das Weltgebäude oder allgemeine Beschreibung der Erde und des Himmels.

Dritte berichtigte und vermehrte Auflage.

München, 1868.
Verlag von E. H. Gummi.

Methodischer Leitfaden

für den

Erd- & Himmelsbeschreibung

für

Real- und [illegible]

in 4 Abtheilungen

von

Johann [illegible] [illegible],

[illegible]

III. Abtheilung: [illegible] oder allgemeine Beschreibung der Erde und des Himmels.

[illegible]

[illegible], 1866.

[illegible]

Methodischer Leitfaden

in der

Erd- & Himmelsbeschreibung.

Ein

Lern- und Unterrichtsbüchlein

in 4 Abtheilungen.

Von

Johann Leonhard Ebensperger,

weil. Seminarlehrer in Altdorf.

IV. Abtheilung: Das Weltgebäude oder allgemeine Beschreibung der Erde und des Himmels.

1) Die Erde.
2) Der Himmel.

München, 1868.

Verlag von E. H. Gummi.

Methodischer Leitfaden in der Erd- und Himmels-Beschreibung.

I. Abtheilung: Die Nähe oder die Heimat.
1) Die Heimat im engeren Sinne.
2) Die Heimat im weiteren Sinne oder kurze Geographie und Geschichte Bayern's.

II. Abtheilung: Das Vaterland oder kurze Geographie und Geschichte Deutschland's.
1) Deutschland's natürliche Beschaffenheit und politische Eintheilung.
2) Deutschland's Volk.

III. Abtheilung: Die Ferne oder Geographie der 5 Erdtheile.
1) Die alte Welt.
2) Die neue Welt.

IV. Abtheilung: Das Weltgebäude oder allgemeine Beschreibung der Erde und des Himmels.
1) Die Erde.
2) Der Himmel.

A, Die Erde.

I. Die Erde im Allgemeinen.

1. Gestalt der Erde,*)

A) Wenn Leute auf einem Schiffe sich dem festen Lande nähern, so erblicken sie von demselben zuerst nur die Spitzen der Berge, die aus dem Wasser hervorzuragen scheinen. Kommen sie näher, so sehen sie die Mitte und endlich den Fuß der Berge und die Oberfläche des Landes. Fahren Leute mit einem Schiffe in das Meer hinaus, so verschwinden zuerst der Fuß und zuletzt die Spitzen der Berge. Land und Berge scheinen in die Tiefe des Meeres zu sinken.

Betrachten dagegen Leute vom Lande aus ein absegelndes Schiff, so verschwindet es immer mehr und nur noch die Spitzen der Mastbäume ragen über die Meeresfläche heraus. Endlich verschwinden auch diese, und das Schiff kann nicht mehr gesehen werden. Nähert sich aber ein Schiff dem Lande, so sehen die Leute hier zuerst die Mastbaumspitzen, dann die Segel und endlich auch den unteren Theil des Schiffes (den Kiel). Das Schiff scheint durch sein Näherkommen aus dem Meere aufzutauchen. Diese verschiedenen Beobachtungen und Erscheinungen beweisen, daß das Meer keine ebene, sondern eine gekrümmte Oberfläche habe.

B) Bei einer Mondsfinsterniß bedeckt der Schatten der Erde die Mondscheibe oft ganz, oft nur theilweise. Dieser Schatten ist aber immer von einer Kreislinie oder einem Theile derselben begrenzt. Man weiß nun

*) Es ist unumgänglich nothwendig, daß der Lehrer beim Unterrichte den Globus fleißig gebrauche.

gewiß, daß die Erde sich um sich selbst dreht; wenn aber ein Körper sich um sich selbst bewegt und jedesmal einen runden Schatten wirft, so muß der Körper selbst eine Kugelgestalt haben. Folglich beweist der Schatten der Erde bei einer Mondsfinsterniß, daß die Erde ein kugelähnlicher Körper sei.

C) Hoch am Himmel gegen Norden steht ein Stern, der sich nicht bewegt, während alle anderen Sterne mit dem ganzen Himmelsgewölbe sich um die Erde zu bewegen scheinen. Dieser feststehende Stern heißt der Polarstern, weil er an dem Nordpole des Himmelsgewölbes sich befindet.

Reiset man nun auf der nördlichen Hälfte der Erde gegen den Aequator, also gegen Süden hin, so sinkt der Polarstern immer tiefer gegen den Horizont herab, und ist man bis an den Aequator gekommen, so steht er auf dem Horizonte (dem Gesichtskreise, d. h. dem Kreise, den wir von irgend einem Punkte der Erde zu überschauen vermögen, und welcher Erde und Himmel scheinbar trennt).

Reiset man dagegen von dem Aequator gegen Norden hin, so erhebt sich der Polarstern immer höher über den Horizont und er würde endlich gerade über dem Kopfe des Reisenden stehen, wenn dieser bis zum Nordpole der Erde vordringen könnte.

Reiset man aber nicht nach Norden oder Süden, so bleibt der Polarstern immer an seiner Stelle. Da er nun beim Reisen von Norden nach Süden, und umgekehrt, sinkt oder auch steigt, so folgt daraus, daß die Oberfläche der Erde, auf der man reiset, regelmäßig sich senkt oder erhebt. Sie muß also gekrümmt sein. Da man aber nicht bloß an dem Polarsterne, sondern genau genommen auch an jedem anderen Sterne des nördlichen oder südlichen Himmels dieselbe Erscheinung beobachten kann, so muß die Oberfläche der Erde eine nach allen Seiten gekrümmte oder eine kugelähnliche Fläche sein.

D) Wenn man auf freiem Felde rings um sich schaut, so scheint das Himmelsgewölbe überall auf der Erde aufzusitzen. Die Linie, welche durch das Berühren des Himmels und der Erde entsteht, nennt man den Horizont

oder Gesichtskreis, wie ich so eben bemerkt habe. Diese Linie bildet aber im Allgemeinen eine Kreislinie oder ist wenigstens dieser ziemlich ähnlich. Steigt man nun auf einen Thurm, so vermag man eine größere Strecke Landes zu überschauen, und der Horizont ist größer, bildet aber ebenfalls wieder im Ganzen eine Kreislinie. Von einem hohen Berge kann das Auge aber noch weiter schauen, und der neue Horizont ist wieder eine Kreislinie. Bei einem Standpunkte von 100′ Höhe beträgt der Durchmesser des Horizontes 2 Meilen; bei 1000′ 8 Meil.; bei 10,000′ 27 Meil.; bei 20,000′ 38 Meil. Kurz, je höher man steigt, desto größer ist der Raum, den man überblickt und desto größer ist der Horizont. Da aber dieser jedesmal eine Kreislinie bildet, so muß die Fläche, die man überblickt, eine gewölbte, eine krumme Fläche sein.

Die so eben erwähnte Erscheinung zeigt sich aber überall auf der Erde, folglich muß die Oberfläche der Erde auch überall regelmäßig gekrümmt und also der Kugeloberfläche ähnlich sein.

E) Wenn man mit einem Schiffe im Allgemeinen immer nach einerlei Richtung, etwa immer nach Westen, fortsegelt, so kommt man auf der entgegengesetzten Seite wieder dahin zurück, von wo man die Reise begonnen hat. Man muß also nothwendig um die Erde rings herum gefahren sein und einen Weg zurückgelegt haben, der einer Kreislinie ähnlich ist. Solche Reisen um die Erde sind aber schon oft gemacht worden. Also beweisen sie, daß die Erde ein runder Körper sein müsse.

F) Wäre die Erde eine ebene Fläche, so müßte die Sonne bei ihrem Aufgange allen Bewohnern der Erde zugleich erscheinen. Die Sonne bescheint die Erde aber nur nach und nach. Die Bewohner der weiter nach Morgen hin liegenden Gegenden erblicken die Sonne früher, als die der mehr gegen Abend hin liegenden. Folglich kann die Oberfläche keine ebene Fläche, sondern nur eine gekrümmte sein.

G) Alle Himmelskörper, die Sonne, der Mond und die Planeten sind rund, wovon wir uns theilweise schon mit bloßen Augen überzeugen können. Da die Erde nun

ebenfalls ein Planet ist, so macht sie wohl keine Ausnahme und ist auch ein kugelähnlicher Körper.

Die Gelehrten haben durch scharfsinnige Beobachtungen herausgebracht, daß, obwohl die Erde rund sei, sie doch nicht eine vollkommene Kugel bilde. Sie fanden, daß die Erdkugel an den beiden Punkten, die wir den Nordpol und den Südpol nennen, etwas flacher, eingedrückt oder abgeplattet sei.

Die ältesten gebildeten Völker, die vor einigen tausend Jahren vor uns gelebt haben, stellten sich die Erde als eine Scheibe vor, vom Meere oder dem Ocean umflossen, auf demselben schwimmend und von dem Himmel überwölbt. Aber schon gegen 500 Jahre v. Chr. vermutheten einige weise Männer die wahre Gestalt der Erde, und erst viel später gelang es, durch verschiedene Beobachtungen die Kugelgestalt der Erde zu beweisen.

2. Größe der Erde.

Diese Erdkugel ist aber ein sehr großer Körper, und doch ist es möglich gewesen, durch verschiedene Messungen und Rechnungen die Größe derselben zu finden.

Weil die Erde an den Polen abgeplattet ist, so ist der Durchmesser (eine gerade Linie mitten durch die Erde) nicht überall gleich lang. Der größte Durchmesser beträgt ungefähr 1721 und der kleinste 1716 Meilen. Gewöhnlich nimmt man den Durchmesser zu 1720 und den Halbmesser zu 860 Meilen an. Wie viel Tage hättest Du wohl zu gehen, wenn Du ein rüstiger Fußgänger wärest und jeden Tag 10 Stunden zurücklegtest, bis Du (wenn es möglich wäre) mitten durch die Erde hindurch auf der anderen Seite wieder herauskämest?

Den Umfang einer Kugel findet man, wenn man den Durchmesser mit $3\frac{14}{100}$ multiplizirt; also ist der Umfang der Erde $= 1720 \times 3\frac{14}{100} = 5400$ Meilen. Wie viel Jahre und Tage müßtest Du wohl reisen, wenn Du den Weg um die ganze Erde herum machen wolltest?

Die Oberfläche einer Kugel erhält man, wenn man den Umfang mit dem Durchmesser multiplizirt. Die

Oberfläche der Erdkugel ist also 5400 × 1720 = 9,288,000 □Meilen.

Den körperlichen Inhalt (Kubikinhalt) einer Kugel findet man, wenn man die Oberfläche mit $\frac{1}{6}$ des Durchmessers multiplizirt; der körperliche (kubische) Inhalt der Erde ist also 9,288,000 × $286\frac{2}{3}$ = 2,662,560,000 Kubikmeilen. Welch eine ungeheuere Masse! Denn eine Kubikmeile ist ja ein Stück Land, 1 Meile lang, 1 Meile breit und 1 Meile dick.

3. Globus. Linien. Grade

Eine künstliche Abbildung der Erde im Kleinen nennt man einen Erdglobus. Auf dem Globus sind aber zwei Punkte und mehrere Linien, die besonders wichtig sind. Man hat sich nämlich auf der Oberfläche der Erde mehrere Linien gezogen gedacht, die sich unter rechten Winkeln durchschneiden. Mittelst dieser Linien kann man nun jeden Punkt der Oberfläche genau bestimmen. Diese gedachten Linien sind aber auf dem Globus wirklich gezogen und werden nach zwei Punkten bestimmt, die man den Nordpol und den Südpol nennt.

Du wirst später noch erfahren, daß sich die Erde um sich selbst oder vielmehr um eine in ihrem Inneren gedachte Linie dreht, die man Erdaxe nennt. Die beiden Endpunkte dieser Linien nennt man Pole, und da der eine nach Norden und der andere nach Süden gerichtet ist, so nennt man sie den Südpol und den Nordpol.

Eine Linie mitten um die Erde herum, gleichweit von jedem Pole entfernt liegend, nennt man Mittellinie, Aequator oder auch vorzugsweise die Linie. Dieser Aequator ist eine Kreislinie und wird wie diese in 360 Grade (360°) getheilt. Jeder Grad hat 15 geographische oder deutsche Meilen.

In derselben Richtung, wie der Aequator, laufen noch mehrere Linien auf dem Globus; sie heißen gleichlaufende Linien oder Parallellinien. Auch jede Parallellinie ist eine Kreislinie und wird in 360° getheilt. Die frühesten Bewohner Asien's und Europa's

haben geglaubt, die feste Oberfläche der Erde sei so ausgedehnt, daß gegen die Pole zu die Breite und in der Richtung der Parallellinien die Länge sei. Daher nennt man noch jetzt die Richtung vom Aequator aus nach den Polen zu die *Breite* oder auch *Polhöhe*. Die Entfernung vom Aequator aus nach Norden heißt deßhalb die *nördliche Breite*, die Entfernung vom Aequator nach Süden die *südliche Breite*, und die Parallellinien heißen die *Breitenkreise*. Die Breitenkreise werden gegen die Pole zu immer kleiner, und obwohl jeder in 360° getheilt wird, so ist doch nicht jeder Grad = 15 deutsche Meilen, sondern sie nehmen mit der Entfernung vom Aequator an Größe ab. Die Breitenkreise sind keine größten Kreise, welche die Erdkugel immer in zwei gleiche Halbkugeln theilen.

Die Entfernung vom Nordpol bis zum Südpol beträgt die Hälfte einer Kreislinie oder $\frac{360}{2} = 180°$; der Aequator theilt aber diese halbe Kreislinie wieder in zwei Hälften, und man zählt also vom Aequator aus 1 bis 90° nördlicher und 1 bis 90° südlicher Breite.

Der Aequator hat 5400 Meilen Umfang und ein Grad hält 15 deutsche Meilen. Ein Parallelkreis auf dem 10. Grad der Breite hat $5317\frac{14}{25}$ Meilen Umfang und ein Grad hält $14\frac{7}{10}$ deutsche Meilen. Auf dem 50.° der Breite hat der Parallelkreis nur $3471\frac{3}{25}$ Meilen Umfang und ein Grad $9\frac{16}{25}$ Meilen. Auf dem 80.° $937\frac{4}{5}$ Meil., ein Grad $2\frac{3}{5}$ Meilen.

Vom Aequator $23\frac{1}{2}°$ nach Norden und nach Süden entfernt, sind zwei Parallellinien, welche man *Wendekreise* nennt. Die nördliche Linie heißt der *Wendekreis des Krebses* und die südliche der *Wendekreis des Steinbockes*. Warum sie so heißen, wirst Du später hören.

Vom Aequator $66\frac{1}{2}°$ oder von den Polen $23\frac{1}{2}°$ entfernt, sind der *nördliche Polarkreis* und der *südliche Polarkreis* ebenfalls noch wichtige Parallellinien.

Die sämmtlichen Parallellinien werden nun von

anderen Linien durchschnitten, welche um den ganzen Globus herum, aber jedes Mal durch die Pole laufen. Denkt man sich durch jeden der 360° des Aequators eine solche Linie gezogen, so entstehen 360 Halbkreise (eigentlich 180 ganze Kreislinien; man zählt aber hier nur die Halbkreise). Alle Bewohner der Erde, die auf einem solchen Halbkreis wohnen, haben immer zugleich dieselbe Tageszeit. Da sie natürlich nun auch zu derselben Zeit Mittag haben, so heißen diese Linien, welche von Pol zu Pol laufen, Mittagslinien oder Meridiane.

Da man früher geglaubt hat, die größte Länge der bekannten Oberfläche der Erde sei in der Richtung, in welcher die Meridiane neben einander liegen, so hat man diese Richtung auch die Länge (im Gegensatze zur obigen Breite) und die Meridiane selbst Längenkreise genannt. Wenn man aber die Anzahl der Meridiane (deren also 360 sind) zählen will, so muß man nothwendig bei einem anfangen, den man als den ersten sich denkt. Es haben nun die Einen diesen, die Anderen jenen als den ersten bezeichnet. Wir Deutsche nehmen gewöhnlich den Meridian, welcher neben der afrikanischen Insel Ferro vorbeigeht, als den ersten an und zählen von da an 360° der Länge und zwar nach Osten hin. Man könnte wohl auch in entgegengesetzter Richtung nach Westen hin zählen und hätte dann 360° westlicher Länge, oder halb nach Westen, halb nach Osten (180° westlicher und 180° östlicher Länge); aber dies geschieht gewöhnlich nicht, und wir wollen also immer in der Richtung nach Osten hin um die ganze Erde herum 360° (östlicher) Länge zählen.

Der Aequator theilt die Oberfläche der Erdkugel in eine nördliche und in eine südliche Halbkugel (Hemisphäre) und der erste Meridian in eine östliche und westliche Halbkugel. Werden die zwei Hälften des Erdglobus (gewöhnlich die östliche und die westliche Hemisphäre) mit den hier aufgezählten Linien auf eine Ebene, z. B. auf Papier, abgezeichnet, so nennt man eine solche Zeichnung einen Planiglobus und beide also die Planigloben. Zeichnet man einen Erdtheil auf Papier, so ist dies eine Karte, wie Du schon weißt. Die Karte eines ganzen

Landes oder Erdtheiles nennt man eine Generalkarte, die einzelner Theile eines Erdtheiles oder eines besonderen Landes eine Spezialkarte. So ist z. B. eine Karte von Europa eine Generalkarte und eine Karte von Deutschland eine Spezialkarte; oder Deutschland ist eine Generalkarte und Bayern eine Spezialkarte; oder auch eine Karte von Bayern kann eine Generalkarte und eine Karte von dem Regierungsbezirke Mittelfranken eine Spezialkarte genannt werden.

Mehrere Karten von gleicher Größe, welche gewöhnlich zusammengebunden sind, nennt man einen Atlas (in der Mehrzahl Atlante). Nimm nun einen solchen Atlas und suche der Uebung wegen nach, unter welchen Graden der Breite und Länge einzelne Orte 2c. liegen, z. B. folgende: Amsterdam, Archangel, Basel, Batavia, Berlin, Genua, Helena, Jerusalem, Kapstadt, Mexiko, Moskau, Nürnberg, Quito, Rom, Stockholm.

4. Gegenfüßler, Nebenwohner, Gegenwohner.

Betrachte nun noch ein Mal den Globus und suche die Stelle auf, wo Du gegenwärtig auf der Oberfläche der Erde lebst. Denkst Du Dir von dieser Stelle aus eine gerade Linie mitten durch die Erdkugel hindurch, so bezeichnet das eine Ende der Linie die Stelle Deines Wohnortes und das andere Ende genau die entgegengesetzte Stelle auf der anderen Seite der Erde. Wollen wir Deinen Wohnort mit a und die entgegengesetzte Stelle mit b bezeichnen. Wenn Du von a nach b nicht durch die Erde, sondern auf der Oberfläche derselben reisen wolltest, den wievielsten Theil eines Kreises müßtest Du zurücklegen? Du findest, daß der Weg eine halbe Kreislinie wäre, welche 180° betrüge. Die beiden Punkte a und b sind aber nach allen Richtungen hin immer 180° entfernt. Der Punkt a ist auf der nördlichen Halbkugel, der Punkt b auf der südlichen. Wenn der Punkt a 50 nördlicher Breite ist, so ist der Punkt b 50 südlicher Breite; liegt der Punkt a 30 östlicher Länge, so liegt der Punkt b 180 weiter nach Osten, nämlich 210 östlicher Länge. Wenn nun in b Leute

wohnen würden, wie würden ihre Füße zu Deinen Füßen stehen? — Also entgegen, daher heißen die Leute in b im Vergleiche zu Dir Gegenfüßler (Antipoden) und Du bist wieder ein Gegenfüßler oder Antipode zu den Leuten in b.

Wenn Du Dir aber von a aus eine Linie durch die Erde, aber nicht durch den Mittelpunkt, sondern so gezogen denkst, daß das Ende b der Linie wieder auf dieselbe Parallellinie (50 nördlicher Breite), aber 180 von Dir entfernt, fällt, so wohnst Du mit den Leuten in b auf derselben, d. h. der nördlichen Halbkugel. Diese Leute wohnen neben Dir, obwohl 180 entfernt. Sie heißen deßhalb auch Nebenwohner.

Würdest Du aber von a aus eine Linie so durch die Erde gezogen denken, daß der Punkt b genau wieder auf denselben Meridian (30 östlicher Länge) fiele und zwar von dem Aequator eben so weit nach Süden, als Du von dem Aequator nach Norden entfernt bist (50 südlicher und 50 nördlicher Breite), so würden die Leute in b auf der südlichen Halbkugel gegen Dich wohnen. Man heißt sie dann im Vergleiche zu Dir Gegenwohner.

Gegenfüßler wohnen also auf entgegengesetzten Halbkugeln und haben gleiche, aber entgegengesetzte Breiten- und entgegengesetzte (d. h. um 180 verschiedene) Längengrade.

Nebenwohner wohnen auf derselben Halbkugel und haben gleiche Breiten-, aber entgegengesetzte Längengrade.

Gegenwohner wohnen auf entgegengesetzter Halbkugel und haben gleiche Längen- und gleiche, aber entgegengesetzte Breitengrade.

5. Oben und Unten auf der Erde.

Unsere Gegenfüßler wohnen uns also gerade gegenüber auf der anderen Erdhälfte. Sie sind aber, wie wir, mit den Füßen gegen die Oberfläche der Erdkugel gekehrt, somit auch oben auf der Erde. Oben ist also überall auf der Erdkugelfläche. Unten ist aber gegen den Mittelpunkt der Erde hin. Die Menschen, welche die Erde be-

wohnen, sind mit ihren Füßen nach Unten, d. h. nach dem Mittelpunkte der Erde, und mit ihren Köpfen nach dem Himmelsgewölbe gerichtet, welches den Erdkörper überall umgibt. Der Mittelpunkt oder das Centrum der Erde ist also nicht überall, sondern nur an einer bestimmten Stelle im Inneren der Erde.

Von hier aus verbreitet sich eine besondere Kraft nach allen Seiten, die Anziehungs- oder Schwerkraft. Diese geheimnißvolle Kraft zieht Alles auf der Erde an; sie ist es, welche Alles wieder auf die Oberfläche der Erde fallend macht, was auf irgend eine Weise in die Luft, d. h. von der Oberfläche der Erde hinweg geworfen wird. Diese Anziehungskraft, welche der allmächtige Schöpfer in die Erde gelegt hat, läßt von derselben auch nicht das Geringste in den allgemeinen Weltraum fallen.

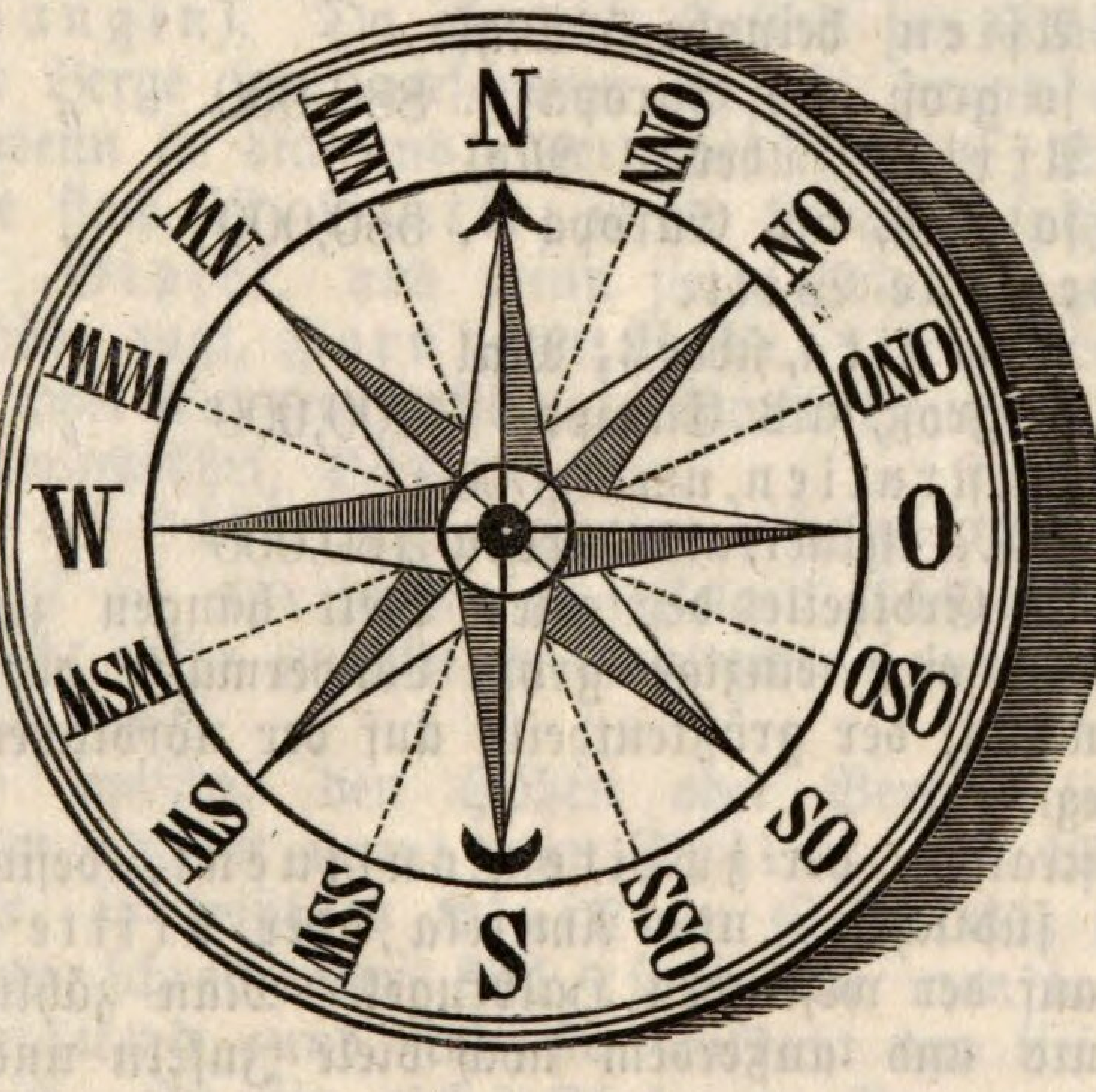
6. Himmelsgegenden.

Um die Richtungen auf der Oberfläche der Erde genau bestimmen zu können, hat man verschiedene Ausdrücke festgestellt, deren Bedeutung und Anwendung Du bereits kennst, die aber hier noch einmal erwähnt werden sollen.

Die Richtung nach der aufgehenden Sonne nennen wir Morgen oder Osten, weil eben dann, wenn die Sonne emporsteigt, auch die Tageszeit eintritt, welche wir Morgen nennen. Die entgegengesetzte Richtung, also dahin, wo die Sonne untergeht, nennen wir Abend oder Westen, weil mit dem Untergange der Sonne der Abend bei uns anbricht. Wenn Du Dich des Mittags um 12 Uhr so stellst, daß Du nach Osten hin schauest, so hast Du Westen im Rücken. Die Richtung aber, nach welcher Du die Sonne am Himmel erblickst, nennt man Mittag oder Süden. Uebrigens heißt man die Richtung nach der ganzen rechten Seite hin, auf welcher Du die Sonne siehst, Mittag. Die Richtung, welche Dir links ist, d. h. die dem Süden entgegengesetzte, nennt man Mitternacht oder Norden.

Zur genaueren Bezeichnung der verschiedenen Richtungen auf der Oberfläche der Erde reichen aber diese 4 Hauptrichtungen nicht aus, und die Richtung, welche

zwischen je zwei Hauptrichtungen liegt, nennt man Zwischenhimmelsgegend. Denkt man sich nun zwischen den 8 Richtungen noch eine neue Richtung, so erhält man eine Nebenhimmelsgegend, also im Ganzen 16 Richtungen oder Himmelsgegenden. Aus der hier folgenden Zeichnung, welche die Seefahrer Windrose nennen, kannst Du diese Richtungen und die Benennungen derselben genau kennen lernen; merke nur: N bedeutet Norden, O Osten, S Süden, W Westen.



II. Das feste Land der Erde.

7. Das feste Land im Allgemeinen.

Die Oberfläche der Erde ist entweder festes Land oder Wasser Ueber $\frac{1}{3}$ von der ganzen Oberfläche (etwa 6,850,000 □Meilen) sind vom Wasser bedeckt und nicht ganz $\frac{1}{3}$ (2,430,000 □Meil.) ist festes Land. Wenn Du den Erdglobus betrachtest, so findest Du, daß die südliche Hälfte der Erde am meisten Wasser und die nördliche am meisten Land enthält. Du erinnerst Dich aus der bibli-

schen Geschichte, daß in der ersten Zeit der Bildung der Erde das Wasser alles feste Land der Erde bedeckte; aber am dritten Schöpfungstage sammelte sich (wie uns die hl. Schrift erzählt) nach dem Willen Gottes das Wasser an besondere Oerter, und es wuchsen an den nun trockenen Stellen der Erde Gras, Kraut und fruchtbare Bäume.

Man unterscheidet nun 5 große Ländermassen, welche man auch Erdtheile nennt, nämlich:

a) die alte Welt:

1) Europa	180,000	□Meil. groß;
2) Asien, beinahe 5 Mal so groß, als Europa .	880,000	" " ;
3) Afrika, über 3 Mal so groß, als Europa .	550,000	" " ;

b) die neue Welt:

4) Amerika, über 3½ Mal so groß, als Europa .	700,000	" " ;
5) Australien, um 20,000 □M. kleiner, als Europa	160,000	" " .

Die 3 Erdtheile der alten Welt hängen zusammen und bilden eine einzige große Ländermasse oder einen Continent, der größtentheils auf der nördlichen Halbkugel liegt.

Australien, der zweite Continent, befindet sich auf der südlichen, und Amerika, der dritte Continent, auf der westlichen Halbkugel. Man zählt also 3 Continente und außerdem noch viele Inseln und Inselgruppen.

8. Bodengestalt.*)

Das feste Land der Erde ist aber nicht durchaus eben, sondern es steigt oft sehr hoch empor. Große Strecken Landes, auf welchen keine oder nur geringe Erhöhungen sich befinden, heißen Ebenen. Ist eine Ebene

*) Nur ausnahmsweise werden hier und da einige Beispiele zu den Erklärungen angeführt werden. Der Lehrer verlange, daß der Schüler aus den ersten drei Abtheilungen dieses Leitfadens oder auf guten Karten passende Beispiele aufsuche oder sonst als schriftliche Arbeit dergleichen zusammenstelle.

vorzugsweise sandig und unfruchtbar, so heißt sie Steppe; ist eine solche Steppe von bedeutendem Umfange, so nennt man sie Wüste.

Eine geringe Erhöhung des Bodens heißt Anhöhe, eine bedeutende Anhöhe aber Hügel und ein sehr hoher Hügel Berg.

Jede Erhöhung, sie mag nun gering oder groß sein, hat eine Spitze (Scheitel oder Gipfel), einen Anfang der Erhöhung (Fuß) und Seiten zwischen der Spitze und dem untersten Theile (Abhänge, Böschungen, Abdachungen). Da aber die Gestalt der Erhöhungen oder der Berge sehr verschieden ist, so nennt man die Spitze, wenn sie dick und abgerundet erscheint, Kuppe; wenn sie flach ist, Platte; wenn sie mehr spitzig, als flach ist, Gipfel, und wenn sie als eine lange Spitze in die Höhe ragt, Horn oder Nadel. Die Vertiefung zwischen zwei Kuppen heißt man Sattel, und wenn ein Weg hindurchführt, Paß.

Ist die Böschung leicht zu ersteigen, so heißt sie sanft; ist sie nur schwer zu ersteigen, jäh oder steil; ist sie nicht mehr zu ersteigen, entweder senkrecht oder überhängend.

Die zwischen den Höhen oder Bergen liegenden niedrigsten Stellen nennt man Thäler. Ist das Thal sehr enge, so heißt es Kluft oder Schlucht; sind die Thalwände schroff oder steil, so nennt man das Thal einen Schlund, und sind sie senkrecht und tief, einen Abgrund. Ist ein tiefes Thal von Bergen ringsum eingeschlossen, so heißt es Kessel oder Becken.

Unter einem Gebirge versteht man eine größere Masse von Bergen und dazwischen liegenden Thälern oder Vertiefungen. Erstrecken sich von einem Berge oder von einer Masse näher an einander liegender Berge nach verschiedenen Seiten hin lange fortlaufende Gebirgstheile, so nennt man sie Bergzüge, und die Berge, von welchen aus sie nach mehreren Seiten hinlaufen, Gebirgsstock. Den höchsten Theil oder den Rücken eines Gebirgszuges heißt man Kamm oder First, und ist er sehr scharfkantig, Grat. Erstreckt sich ein Gebirgszug bis an das

Meer, so daß er mit dem letzten Berge dasselbe noch berührt, so heißt er ein Vorgebirge oder Cap (Cabo).

Enthält ein größeres Land vorzugsweise Ebenen, so nennt man es Flachland, und Niederung dann, wenn eine Ebene nahe an einem Flusse oder Meere liegt und daher leicht überschwemmt werden kann. (Lombardei, Niederlande, Südrußland, Niederägypten, Lüneburger Haide, die Savannen oder Prairien (Prä-ri-en) Nordamerika's, die Llanos am Amazonenstrome; die Pampas am La Plata, mit üppigem, hohem Gras bewachsen, die Jungles (Dschungles) in Indien, mit hohem Gras und Gesträuche bewachsen, die Ebenen Ungarn's 2c.).

Sind viele Gebirge in einem Lande, so heißt es Gebirgsland oder Hochland Tyrol, Steiermark, Schweiz, Kaukasien 2c.), und geht das Gebirgsland in Absätzen allmählich zum Flachland über, Stufenland (Oberägypten, das österreichische von der Donau durchflossene Land bis zu der Tiefebene Ungarn's 2c.). Wenn Landstriche sehr beträchtlich hoch sind und dabei eine mehr ebene, als gebirgige Oberfläche haben, oder wenn zwischen einzelnen Bergen hoch gelegene, große, flache Gegenden sich befinden, so heißen sie Hochebenen (die bayerische Hochebene, die Berberei, Castilien in Spanien, Bolivia, Tibet, Mongolei, Persien).

9. Höchste Berge der Erde.

Vermöge der allgemeinen Anziehungs- oder Schwerkraft steht die Oberfläche der Erdmeere überall ziemlich gleichweit von dem Mittelpunkte der Erde entfernt; von dem Meere aus lassen sich also am sichersten die Erhöhungen über dasselbe ausmessen. Das würde aber eine sehr schwierige Aufgabe sein, wenn man immer vom Meere an messen müßte, um weit in der Mitte des Landes die Höhe eines Berges zu finden, wenn man nicht auf eine sehr scharfsinnige Weise verfahren würde.

Man mißt nämlich die Berge mittelst des Barometers oder Luftschweremessers [Wetterglases]*). Aus

*) Laß Dir einen Barometer zeigen und seine Einrichtung erklären.

Erfahrung weiß man, daß die Luft, welche die ganze Erdkugel umgibt, immer dünner wird, je weiter man sich von der Oberfläche des Meeres oder des ebenen festen Landes entfernt und also die Berge hinaufsteigt, und da die Luft dünner wird, so drückt sie weniger auf das Quecksilber in der Barometerröhre, und das Quecksilber fällt also immer mehr, je höher man steigt. An der Oberfläche des Meeres steht das Quecksilber in der Barometerröhre 28″ hoch; steigt man nun ungefähr 72′ höher, so sinkt das Quecksilber um 1 Linie (= $\frac{1}{10}$ Zoll). Wenn man nun mit einem Barometer einen hohen Berg hinaufgestiegen ist, und man findet auf der Spitze desselben die Quecksilbersäule bloß 26″ hoch, so muß der Berg auch um $2 \times 10 \times 72' = 20 \times 72 = 1440'$ sich über die Meeresfläche erheben. Bei einer genauen Messung der Bergeshöhen muß freilich noch Manches beachtet werden, was aber nicht hierher gehört. (Schreibe nun jetzt alle Berge auf, die Du kennst, und ordne sie nach ihrer Größe, so daß der größte obenan steht.)

Je höher man übrigens steigt, desto kälter wird es. In einer gewissen Höhe ist es dann so kalt, daß der Schnee nicht mehr schmilzt und also immerwährend die Berge bedeckt. Dieser Schnee heißt ewiger Schnee, und denkt man seine unterste Grenze als eine über die höchsten Berge der Erde fortlaufende Linie, so ist diese die Schneelinie. Doch ist diese Schneegrenze nicht überall gleichweit von der Erdoberfläche entfernt. Je wärmer es in einem Lande ist, desto höher ist die Schneelinie und umgekehrt. Daher ist die Schneelinie am Aequator gegen 16,000′ hoch; 30° nördlich oder südlich davon gegen 11,000′; unter 60° gegen 3000′; unter 80° etwa 100′ und noch weiter gegen den Pol zu bleibt der Schnee das ganze Jahr hindurch auch auf dem ebenen Lande liegen.

Weit über die Schneelinie hinaus ist der Schnee aber anders, als er bei uns während des Winters ist. Er bildet keine Flocken, sondern ist ganz feinkörnig (Firnschnee).

10. Gletscher.

Wenn Du einmal den Ochsenkopf oder den Schneeberg besteigen könntest, so würdest Du wohl staunen über die weite Aussicht, die sich Dir eröffnete. Du könntest die zu Deinen Füßen liegenden Städte, Dörfer, Wälder, Flüsse und kleineren Berge auf viele Stunden weit mit Einem Blicke übersehen. So eine große Aussicht ist freilich schön und herrlich; aber noch weit schöner, größer und erhabener muß das Wesen sein, das dies Alles geschaffen, das Dir einen Geist gegeben hat, mit dem Du die Lieblichkeit und Schönheit einer Gegend empfinden und ihm, dem liebevollen Gott, auch danken kannst.

Noch mehr aber würdest Du Dich zum Lob und Preis Gottes ermuntert fühlen, wenn Du den Großglockner oder den Montblanc oder einen anderen der höchsten Berge besteigen könntest. Nicht bloß die unbegrenzte Aussicht würdest Du bewundern, sondern auch die Wunder der Schneewelt auf den höchsten Spitzen anstaunen. Ein Theil des ewigen Schnee's löst sich während der Sommermonate hie und da in Wasser auf, das aber während der Nacht sogleich zu Eis gefriert. So füllen sich nach und nach alle Vertiefungen auf dem Berge mit Eis an, und da alle Jahre Schnee und neues Eis zu dem alten hinzukommt, so vergrößern sich diese Eismassen immer mehr und man nennt sie dann Gletscher. Wenn die Fläche, auf welcher sich das Eis lagerte, eben ist, so bekommt auch das Eisfeld eine ziemlich ebene Fläche; ist aber der Boden uneben, hat er bedeutende Vertiefungen oder durch Felsentrümmer viele Erhöhungen, so erscheint der Gletscher in den sonderbarsten Gestalten. Bald gleicht er einem durch Sturm aufgeregten Meere, dessen Wogen plötzlich erstarrten; bald glaubt man die Thürme und Häuser einer großen Stadt, bald die Mauern einer mächtigen Schloßruine zu erblicken.

Es ist aber gefährlich, auf diesen Eisfeldern umherzuwandern; denn häufig zerspringen sie mit donnerähnlichem Gekrache und bilden tiefe Klüfte, die manchmal mit lockerem Schnee ausgefüllt oder nur leicht bedeckt sind.

11. Lawinen.

Oft lösen sich große Schneemassen ab und stürzen von der Höhe der Berge hinab in die Thäler. Gewöhnlich ist es nur wenig Schnee, welcher durch eine geringe Ursache, einen Vogel, einen Knall oder starkes Rufen ꝛc., zum Fallen gebracht wird. Im Hinwegrollen über anderen Schnee vergrößert er sich, wird zu einem mächtigen Schneeball, nimmt auf seinem Wege an Größe und Schnelligkeit immer zu und stürzt endlich mit Blitzesschnelle die Abhänge hinunter, die größten Bäume niederdrückend und ganze Dörfer mit einer oft 30 bis 50′ hohen Schneemasse bedeckend. Ein solcher niederstürzender ungeheuerer Schneeball heißt Lawine oder Lauwine. Besteht die Lawine aus frischgefallenem, locker zusammenhängendem Schnee, so daß der Ball an den Felsen zu Schneepulver zerstiebt, so nennt man die Lawine Staublawine; ist es aber älterer, fester Schnee, so bildet er eine Schlaglawine. Diese letzteren sind die gefährlichsten.

12. Vulcane.

Sowie manche Berge durch ihre Gletscher und Lawinen von der Größe Gottes zeugen, so sprechen andere gleichsam eine noch beredtere Sprache durch Feuerflammen, welche aus ihrem Inneren hervorbrechen. Es gibt nämlich Berge, welche meistens eine beinahe zuckerhutförmige (kegelförmige) Gestalt und an ihrer Spitze eine trichterförmige Oeffnung haben, aus welcher in kleineren oder größeren Zeiträumen Rauch, Feuer, Asche, glühende Steine, geschmolzene Mineralien (Lava), oft auch Wasser und Schlamm ausgeworfen werden. Solche Berge nennt man Vulcane, und die trichterförmige Oeffnung, die manchmal eine Stunde im Umfange hat, Krater,

Vulcane finden sich auf allen Erdtheilen, mitten im Meere, auf den Inseln und mitten im Festlande (im Ganzen sind 160 bis 180 thätig); sie sind jedoch sowohl durch ihre Größe, als auch durch die Anzahl und Heftigkeit ihrer Ausbrüche sehr verschieden von einander. Die wichtigsten Vulcane sind folgende: a) in Europa: der

Vesuv in Neapel; der Aetna auf Sicilien; der Stromboli und der Volcano auf den liparischen Inseln; der Hekla, der Krabla und der Katlegia auf Island; b) in Asien: beinahe alle größeren Inseln südlich und östlich vom Festlande enthalten Vulcane, namentlich aber Sumatra, Java, Celebes, die japanischen, kurilischen, ale=utischen Inseln, Kamtschatka ꝛc.; c) in Afrika: auf dem eigentlichen Festlande Afrika's kennt man bis jetzt keine feuerspeiende Berge; auf der Insel Teneriffa ist aber einer der größten, nämlich der gegen 12,000′ hohe Pik; d) in Amerika: die ganze Westseite von Mittel= und Südamerika hat Vulcane, z. B. der Jorullo (Choruljo), der Cotopaxi (17,000′, der höchste Vulcan der Erde), der Pichincha (Pitschintscha); e) in Australien: auf sehr vielen Inseln, welche zu diesem Erdtheile gerechnet werden, finden sich Vulcane.

Gewöhnlich steigt aus den Kratern der Vulcane immer Rauch empor, aus dem Stromboli aber immerwährend eine große, nie verlöschende Flamme. Dem eigentlichen Ausbruche eines Vulcans geht ein donnerähnliches Getöse im Inneren des Berges voraus. Dann werden ungeheuere schwarze Rauchwolken ausgestoßen und Asche wird oft viele Stunden weit umhergeworfen. Hierauf erhebt sich eine Feuersäule, welche senkrecht emporlodert und manchmal an Größe die ganze Höhe des Berges übertrifft. Dazwischen werden ganze Haufen glühender Steine und Felsentrümmer emporgeschleudert und in weite Entfernung geworfen. Ja, der Tumboro auf einer Insel im Süden Asien's soll bei einem heftigen Ausbruche die Asche in eine Entfernung geschleudert haben, die gleich der Entfernung Nürnberg's von Berlin ist. Endlich strömt aus dem Krater oder aus einer neugebildeten Oeffnung des Berges die Lava (eine dicke, flüssige Masse geschmolzener Steine und Metalle) und bewegt sich als glühender Strom den Abhang des Berges hinab. Alles, was die Lava berührt, wird entweder augenblicklich verbrannt oder zerstört, und ist Meer in der Nähe, so stürzt sie mit fürchterlichem Gezische in dasselbe und erhitzt das Wasser so, daß die Fische dadurch ge=

tödtet werden. Diese Feuerströme erkalten oft erst nach einigen Monaten; ja, wenn sie Vertiefungen ausgefüllt haben, so kann man selbst nach Jahren wegen großer Hitze nicht über die erstarrte Oberfläche gehen.

13. Heiße Quellen.

Sehr wahrscheinlich ist auch das unterirdische Feuer die Ursache von der Entstehung der heißen Quellen. Es bricht nämlich an mehreren Stellen der Erde heißes Wasser hervor, welches in der Regel viele mineralische Bestandtheile aufgelöst enthält. Mehrere Gelehrte glauben aber, daß die Ursache der Wärme bei vielen heißen Quellen nicht in unterirdischem Feuer, sondern in einer Verbindung mehrerer Stoffe, welche Wärme erzeugen, zu suchen sei. Aber die meisten Gegenden, wo dergleichen Quellen sich finden, sind theils vulkanisch, oder liegen in der Nähe von Gebirgsketten, welche sehr wahrscheinlich durch vulcanische Kräfte gehoben worden sind. Die wichtigsten heißen Quellen finden sich in Aachen, Aix (Aehß in Frankreich), Baden (in der Schweiz), Bath (Bäds in England), Gastein, Geiser (auf Island), Karlsbad, Leukerbad (in der Schweiz), Teplitz, Wiesbaden, viele am nördlichen Abhange des Kaukasus, in den Pyrenäen u. s. w. Das warme, oft heiße Wasser, welches diese Quellen zu Tage fördern, ist wegen der vielen mineralischen Bestandtheile für manche Körperleiden ausnehmend heilsam und hebt oft Krankheiten, die sonst auf keine andere Weise beseitigt werden können.

14. Erdbeben.

Eine andere merkwürdige Erscheinung, die aber wohl einerlei Ursache mit den feuerspeienden Bergen haben mag, ist das Erdbeben. In manchen Gegenden der Erde wird nämlich eine größere oder kleinere Strecke der Erdoberfläche manchmal etwas gehoben oder erschüttert, so daß sie auf und nieder schwankt. Sind die unterirdischen Stöße, die in kleinen Zwischenräumen oft schnell hinter einander folgen, nicht besonders stark, so richten sie keinen Schaden an; es klirren etwa nur die Gläser oder es

krachen die Häuser in ihren Fugen. Ist das Schwanken der Erde aber heftiger, so stürzen die Schornsteine ein, die Kirchthürme fallen um, Mauern zerbersten und selbst die festesten Gebäude begraben oft die Bewohner unter ihrem Schutte. Wenn die Erdbeben in der Nähe der Meere sind, so erhebt sich der Meeresboden; das Meerwasser steigt in ungeheueren Wogen empor und überschwemmt das feste Land.

Solche Erderschütterungen haben manche Gegenden schon schwer heimgesucht. So hat z. B. im Jahre 1783 das Erdbeben in Calabrien (im südlichen Italien) einige Wochen mit geringen Unterbrechungen fortgedauert, gegen 400 Städte und Dörfer zerstört, mehr als 100 Berge eingestürzt und gegen 100,000 Menschen getödtet. Nicht weniger schrecklich und besonders durch seine weite Verbreitung merkwürdig ist das Erdbeben vom 1. Nov. 1755, welches Lissabon größtentheils zerstörte. Viele Menschen, welche auf den Schiffen des Tejo Schutz zu finden glaubten und deshalb an die Ufer eilten, fanden in den plötzlich hereinbrechenden Wasserwogen ihr Grab.

Die natürliche Ursache der Erdbeben ist wahrscheinlich in den Wasserdämpfen zu suchen. Stürzt sich nämlich aus dem Inneren der Berge plötzlich eine große Menge Wasser auf den unterirdischen Feuerherd eines Vulcans, so wird dieses Wasser auch schnell in Dämpfe aufgelöst. Diese erfüllen nun alle zusammenhängenden Räume, werden durch die sich immerwährend neu erzeugenden Dämpfe sehr zusammengepreßt und üben nun einen großen Druck auf die über ihnen liegende Erdrinde aus, heben sie, spalten sie, thürmen sie zu Bergen empor oder versenken sie in bedeutende Tiefe.

15. Entstehung der Berge, Bestandtheile und Nutzen derselben.

Durch die unterirdische Kraft, welche das Erdbeben verursacht, können also selbst Berge entstehen und Berge zusammenstürzen. Welche ungeheueren Kräfte mag wohl der allmächtige Schöpfer der Erde in Bewegung gesetzt haben, als sich die Gebirge und einzelne hohe Berge

bildeten? Es sonderten sich auf des Schöpfers allmächtiges „Werde" die festen von den flüssigen Theilen und bildeten gleichsam das Gerippe der Erde (durch Niederschlag).

Die Steine, Felsen und Berge aus den ältesten Zeiten nennt man Urgebirge. Sie enthalten keine Versteinerungen *). Die einzelnen Urgebirgsarten (Granit, Gneuß, Glimmerschiefer, Syenit, Serpentin, Urkalk, Thonschiefer) kannst Du Dir in einem Naturalienkabinette oder von Deinem Herrn Lehrer zeigen lassen. Das Urgebirg enthält kein Salz und keine Steinkohlen, dagegen viele Metalle (Platina, Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Eisen).

Auf diesen Urgebirgen liegen die Uebergangsgebirge (Uebergangskalk, Grauwacke). Ein Theil der zuerst entstandenen Urgebirge scheint nämlich wieder zertrümmert und durch stürmisch bewegte Wasserfluthen an verschiedenen Orten angehäuft worden zu sein. Viele Pflanzen (Schilf, Farrenkraut) und Wasserthiere (Muscheln) der damaligen Zeit wurden unter diesen Steinmassen begraben und finden sich nun als die ältesten Versteinerungen in den Uebergangsgebirgen, welche reich an Metallen sind.

Gott ließ aber auf der Erde wachsen Gras, Kraut und allerlei fruchtbare Bäume und schuf im Wasser große Wallfische und allerlei Thier, das da lebte und webte. Auch auf der Erde, d. h. dem festen Lande, lebten allerlei Thiere, über welche die Menschen die Herrschaft ausübten. Es ist Dir aber auch aus der Bibel bekannt, wie die Menschen sich nicht mehr vom Gottesgeiste wollten strafen lassen, und wie dann eine Fluth, die Sintfluth (d. i. allgemeine Fluth), als Strafe Gottes alles Lebendige, bis auf Noah's Familie, vertilgte. Jene große Ueberschwemmung ließ auf der Erde die deutlichsten Spuren zurück. Thiere und Pflanzen (Muscheln, Fische, Krebse, Schildkröten, Krokodile, Elephanten) wurden durch die aufgewühlten

*) Versteinerungen nennt man jene Thiere und Pflanzen, welche von einzelnen Steinen eingeschlossen, und von steiniger Masse so durchdrungen wurden, daß sie selbst zu Stein geworden sind, obgleich sie noch ihre frühere eigentliche Gestalt oder Form behalten haben.

Erdarten, Felsen ꝛc. bedeckt, und ganze Wälder sind überschüttet worden und werden nun als Braun- und Steinkohlen wieder zu Tage gefördert. Man nennt die Gebirge, welche sich damals aus den im Wasser niedersinkenden Erdarten gebildet haben, Flötzgebirge (Sandstein, Kalkstein, Gyps, Steinsalz, Steinkohlen).

Durch das Zurücktreten des Wassers in das Meer und das allmähliche Verlaufen desselben wurden oft ganz große Massen Sand, Kalk und Felsentrümmer in einzelne Gegenden zusammengeschwemmt (geflößt) und wieder große Einschnitte oder Vertiefungen in die noch weiche Erdmasse gemacht, wodurch ziemlich hohe Berge und tiefe Thäler entstanden. In den Flötzgebirgen findet man Blei und Eisen, die übrigen Metalle in der Regel nicht.

Spätere Ueberschwemmungen bildeten das aufgeschwemmte Land (Thon, Lehm, Mergel, Sand, Torf, Braunkohle, Knochen in den Höhlen), das nun den Boden bildet, in welchem unsere Pflanzen wachsen. Dieser Ackerboden ist nichts Anderes, als fein zertrümmertes Gestein und besteht aus mehreren Erdarten, als: 1) Kieselerde oder Sand, 2) Thonerde oder Lehm, 3) Kalk- und Gypserde und 4) Dammerde oder Humus. Die letztere Erdart ist aus verfaulten Thier- und Pflanzenüberresten (Dünger) entstanden.

Diese 4 Erdarten findet man oft getrennt; am Gewöhnlichsten aber sind sie mit einander verbunden und bilden dann eben den Ackerboden oder die Gartenerde. Da die drei ersteren Erdarten für sich eigentlich nicht fruchtbar sind, sondern es erst durch die Beimengung des Humus werden, so düngt man die Felder, weil aus dem Dünger sich Humus erzeugt.

Die höchsten Spitzen der Berge sind aber nicht, wie man etwa glauben möchte, mit aufgeschwemmtem Lande bedeckt, sondern sie sind, was das Gerippe der Erde ebenfalls zu sein scheint, Urgebirgsarten. Die Gelehrten wissen freilich eigentlich selber nicht, wie die Urgebirgsarten zu dieser Höhe hinaufgekommen sind, doch meinen sie, eine ungeheuere vulcanische Kraft habe diese Gebirgsmassen aus dem Inneren der Erde emporgehoben, die

Flötzschichten durchbrochen und zu der jetzigen Höhe hinaufgeschoben. Daß diese unterirdische Gewalt eine große sei, hast Du oben schon gehört. Ja, von einigen Gebirgsarten weiß man ganz gewiß, daß die Masse, aus der sie bestehen, vorher feuerig-flüssig war und in diesem Zustande aus dem Inneren der Erde bis an die Oberfläche hervorgedrungen ist. Man nennt diese Gebirge vulcanische Gebirge. Sie bestehen aus Basalt, Lava, Bimsstein rc. und finden sich nur hier und da (rauher Culm, auf der Rhön, Riesendamm in Irland, Insel Staffa u. dgl.).

Obgleich die Sintfluth, wodurch Berg und Thal sich bildeten, eine Strafe des allheiligen Gottes war, so verwandelte er sie doch in Segen; denn gerade die Berge gewähren uns den manchfachsten Nutzen. Auf den Bergen schlägt sich das Wasser aus den Wolken und anderen wässerigen Dünsten nieder, rinnt in den inneren Ritzen und Spalten der Berge abwärts und dringt gewöhnlich am Fuße derselben als Quelle hervor, strömt dann in Bächen und Flüssen durch das Land und bringt allen lebendigen Wesen Erfrischung und Labung. Diese, die Länder durcheilenden Wasseradern machen die Schifffahrt möglich und befördern den Handel. Das Innere der Berge enthält oft eine Menge der wichtigsten Metalle und sie bilden daher den natürlichen Reichthum mancher Länder. Aber auch an der Außenfläche tragen die Berge, abgesehen von den Waldungen, manchen köstlichen Schatz zum Nutzen der Menschen, denn wie viele herrliche und zur Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit unentbehrliche Kräuter wachsen auf ihren Abhängen! Welch' kräftiges Futter liefern die Almen oder Bergwiesen!

Die Berge verhindern die Gewalt heftiger Stürme und bilden in vielen Gegenden eine undurchdringliche Mauer für die Meereswogen. Sie gewähren neben vielen anderen Vortheilen auch die Annehmlichkeit einer weiten Aussicht über die Gegenden, welche des Schöpfers Hand mit so manchfachen Gütern und Schönheiten geschmückt hat. Versäume es ja nicht, hohe Berge zu besteigen, wenn Du Gelegenheit dazu hast. Welch' prächtigen Anblick

gewährt da der Aufgang der Sonne und die von ihren wohlthätigen Strahlen erleuchtete und erwärmte Landschaft, in welcher so viele tausend Geschöpfe Gottes leben, für die seine allliebende Hand tagtäglich mit neuer Vatertreue sorgt! Auch Du bist von dieser Vorsorge nicht ausgeschlossen, auch Dein Leben und Dein ganzes Schicksal liegen in Gottes Hand. Solltest Du in einem solchen Augenblicke Dich nicht erhoben fühlen über die ganze Erde und dem rechten Vater über Alles, was da Kinder heißet, aus der Fülle Deines Herzens Deinen Dank nicht dafür bringen, daß er Berge geschaffen hat, die Dir nicht bloß eine herrliche Aussicht gewähren, sondern auch mit ihren Spitzen gen Himmel zeigen und Dich gleichsam auffordern, Deine Gedanken dorthin zu richten? — Und sollte dieser Nutzen der Berge nicht auch hoch anzuschlagen sein? —

16. Höhlen.

In manchen gebirgigen Gegenden der Erde gibt es unter der Oberfläche große Gänge von verschiedener Weite, Höhe und Richtung. Diese leeren Räume, welche sich oft stundenweit erstrecken, heißt man bekanntlich Höhlen. Sie sind entweder durch Wasser oder durch Feuer gebildet. Die durch Wasser entstandenen nennt man Kalksteinhöhlen, weil sie häufig in Kalksteingebirgen vorkommen. Die meisten enthalten einzelne Knochen oder ganze Gerippe bekannter und unbekannter Thiere, welche, mit Erdschichten vermengt, entweder in großen Massen auf dem Boden der Höhle liegen, oder zum Theile von dem Gesteine bedeckt sind und aus den harten Felsenwänden herausragen.

Oft sind diese Höhlen mit schönen Tropfsteinen oder Krystallen ausgeschmückt. Aus der Felsendecke oder aus den Wänden nämlich tropft oder rinnt Wasser, welches gewöhnlich Kalkstein aufgelöst enthält. Das Wasser läuft nun weiter, aber der aufgelöste Kalk setzt sich auf dem Boden oder an den Wänden an und bildet oft sehr sonderbare weiße oder gelbliche Figuren, die man Tropfsteine nennt. Sie sind, wenn sie dünne Platten bilden, durch-

scheinend, und geben einen Klang, wenn man an sie schlägt. — Die wichtigsten Höhlen außer denen bei Muggendorf sind: Die Baumanns- und Bielshöhle am Harz (mit vielen Tropfsteingebilden), die Krystallhöhle im Canton Bern (mit großen und sehr schönen Bergkrystallen), die Höhle bei Adelsberg (die größte in Europa), die Höhle bei Castleton (Käßltn) und die bei Kirkdal, beide in England (erstere groß und schön, letztere mit einer ungeheueren Menge Knochen und Zähnen von Bären, Hyänen, Elephanten u. s. w.), die Höhle auf der griechischen Insel Antiparos (wohl nicht groß, aber ausgezeichnet durch Tropfsteingebilde). Außer diesen gibt es aber in Norwegen und in Nordamerika noch sehr große, theilweise noch nicht genug untersuchte Höhlen. Die wichtigste Höhle, von Basalt gebildet, befindet sich auf Staffa, einer Insel der Hebriden, und heißt Fingalshöhle.

III. Das Wasser der Erde.

17. Fließendes Wasser.

Das Wasser, welches an irgend einer Stelle der Erde hervortritt, nennt man eine Quelle. Dieses Quellwasser bildet ein Bächlein oder einen Bach; mehrere zusammenfließende Bäche heißt man einen Fluß; theilt sich ein Fluß in 2 Arme und vereinigen sich diese nach einer Strecke wieder, so schließen sie einen Theil des festen Landes ein, welches dann eine Flußinsel heißt. Der Fluß, der aus dem Zusammenflusse mehrerer Flüsse entsteht, heißt Hauptfluß, jeder andere in diesen einmündende Fluß dagegen Nebenfluß. Ist der Fluß groß und mündet er in ein Meer, so nennt man ihn Strom. Die ganze Gegend, aus welcher einem Flusse oder Strome die Gewässer zufließen, heißt man Fluß- oder Stromgebiet. Die Gegend aber, welche eine Grenze zwischen den nach verschiedenen Flüssen hinlaufenden Gewässern bildet, nennt man die Wasserscheide zwischen den Flußgebieten. Wenn ein Fluß in der Nähe des Meeres seine Quelle hat und sich dann auch unmittel-

bar in dasselbe ergießt, so ist derselbe ein Küstenfluß, verliert sich aber sein Wasser im Sande, ein Steppenfluß.

Das Wasser eines Flusses ꝛc. läuft in einer Vertiefung (Bett, Rinnsal), und da es bald schneller, bald langsamer immer abwärts fließt, was natürlich von der Abdachung abhängt, so nennt man dieses Abwärtsfließen Gefäll. Ist das Gefäll ein plötzliches, so entsteht ein Wasserfall. Unter Ufer versteht man den Rand des Landes zu beiden Seiten des Flußwassers. Denkst Du Dich so mitten auf einen Fluß gestellt, daß Du das fortlaufende Wasser vor Augen hast, so heißt die Seite des Flusses, welche links ist, die linke, und die rechts von Dir, die rechte Seite des Flusses.

Hier will ich Dir die Stromlänge der wichtigsten Flüsse angeben, damit Du erkennst, daß die Donau oder der Rhein noch nicht zu den größten Flüssen der Erde gehören:

Flußname.	Erdtheil.	Stromlänge in Stunden.	Wievielmal so lang als der Rhein?
Marannon . .	Südamerika .	1460	4½
Missuri	Nordamerika .	1460	4½
Jantsekiang . .	Asien	1300	4
Hoangho . . .	Asien	1140	3⅗
Nil	Afrika	1120	3½
La Plata . . .	Südamerika .	920	3
Obi	Asien	920	3
Wolga	Europa	860	2⅝
Lorenzostrom .	Nordamerika .	800	2½
Donau	Europa	760	2⅜
Indus	Asien	680	2⅛
Ganges	Asien	600	1⅞
Rhein	Europa	320	1
Elbe	Europa	300	⅞
Tejo	Europa	240	¾

Künstliche Wasserstraßen nennt man auch Canäle.

(Welche Canäle sind in der I., II. und III. Abtheilung dieses Büchleins enthalten?)

18. Stehendes Wasser im Allgemeinen.

Nicht alles Wasser fließt in Bächen und Strömen durch das Land, sondern manches bleibt in den Vertiefungen des Bodens stehen. Ist die Vertiefung flach, so bildet es einen Sumpf, der nur in der warmen Jahreszeit theilweise austrocknet; hat das in einer Vertiefung stehende Wasser Zu- und Abfluß, so ist es ein Weiher, und wurde die Vertiefung durch absichtliches Ausgraben der Erde angelegt, ein Teich. Hat ein Weiher aber eine bedeutende Größe, so nennt man ihn einen See. (Welche Seen auf der Erde kannst Du aufzählen?)

Alles fließende Wasser strömt den größten Vertiefungen der Erde zu und bildet dort einen ungeheueren See, dessen Wasser alles feste Land, die Erdtheile und die vielen Inseln umgibt. Diese große Wassermasse aber, welche über $\frac{2}{3}$ von der ganzen Oberfläche der Erde bedeckt, heißt man die See, das Meer, das Weltmeer oder den Ocean. Das Meer trennt die größeren Ländermassen von einander, kann aber durchschifft werden, wodurch zwischen den entferntesten Gegenden eine Verbindung hergestellt wird.

Es ist Dir bereits bekannt, daß die Meeresoberfläche oder der Meeresspiegel die niedrigste Stelle auf der Erde, d. h. die dem Mittelpunkte der Erde am nächsten gelegene bildet. Die Tiefe des Meeres ist an den meisten Stellen nicht zu ergründen, doch aber von großer Verschiedenheit. Sie wechselt von 20′ bis zu 6000′ (= eine halbe Stunde) und ist jedenfalls hier und da noch tiefer, was aber nicht mehr gemessen werden kann. Diese verschiedene Tiefe hängt natürlich wieder von dem Boden oder dem Grunde des Meeres ab. Denn der Meeresgrund ist der Oberfläche des Landes ähnlich; Hügel und Thäler wechseln ab; Schlamm, Sand, Seepflanzen oder kleine Thiere (Korallen 2c.) bedecken ihn und das, was wir festes Land (Erdtheile und Inseln) nennen, ist eigentlich nur der höchstgelegene Theil des Meeresbodens, der

vom Wasser nicht bedeckt ist, denn die 3 Continente sind ja auch nur große Inseln oder die flachen Spitzen der aus dem Meere hervorragenden Berge.

19. Die einzelnen Meere und ihre Theile.

Obgleich das Meer ein zusammenhängendes Ganzes ausmacht, so unterscheidet man doch einzelne Theile desselben, und ich will dieselben hier zusammenstellen, obgleich Du sie schon kennst.

a. Das nördliche Eismeer,

zwischen den Nordküsten Amerika's, Europa's und Asien's (200,000 □M. groß), ist beinahe ganz mit Eis bedeckt, wegen der vielen Hindernisse und Gefahren (Eisberge, mehrere 100 Fuß hoch, Eisinseln, viele Quadratmeilen groß, oft mehrere 1000 Fuß dick) weniger für die Schifffahrt wichtig, dagegen wichtiger wegen des Wallfischfanges. Denn noch immer leben diese wichtigen Wassersäugethiere hier in ziemlicher Menge, obgleich jährlich viele von ihnen eine Beute der Wallfischfänger werden. Das weiße Meer und das karische Meer sind die zwei größten Busen des Eismeeres, welches durch die Cook-Behringsstraße mit dem großen Ocean in Verbindung steht. Die (14,000 □M. große) Baffinsbay, welche Grönland von Nordamerika scheidet, kann auch noch als ein Theil des Eismeeres betrachtet werden.

b. Das atlantische Meer

oder der Westocean (1¼ Mill. □M. groß), zwischen Amerika, Europa und Asien, heißt in seinem südlichen Theile auch äthiopisches Meer (mit dem Golf von Guinea). Auf der europäischen Seite unterscheidet man folgende einzelne Theile: 1) Nordsee oder deutsches Meer, von Calais bis Norwegen; 2) Canal oder La Manche (La Mangsch, d. i. Aermelmeer); 3) Skagerrack, zwischen Jütland, Norwegen und Schweden; 4) Kattegat (= Katzenloch), mit dem Sund, großen und kleinen Belt); 5) Ostsee, mit dem finnischen, bottnischen und rigaischen Meerbusen; 6) mit-

telländisches Meer (47,000 □M.), mit dem Busen von Lion (Löwenbusen), Busen von Genua (ligurisches Meer), dem tyrrhenischen Meere (zwischen Corsika, Sardinien und Italien), dem jonischen Meere (zwischen Italien's Südspitze und Griechenland), dem adriatischen Meere (3000 □M.), dem Archipelagus oder ägäischen Meere (zwischen Griechenland und Kleinasien), der Dardanellenstrasse (Hellespont), dem Marmarameere, der Strasse von Constantinopel (dem Bosporus), dem schwarzen Meere (8850 □M.), der Strasse von Feodosia (Jenikale oder Kertsch) und dem asow'schen Meere.

Auf der amerikanischen Seite unterscheidet man folgende Theile: 1) Die Hudsonsbay, 2) den Lorenzbusen, 3) den Meerbusen von Mexico, 4) die Hondurasbay und 5) das caraibische Meer.

c. Der große Ocean,

Ostocean oder das stille Meer, zwischen Amerika, Asien und Neuholland (über 2 Mill. □M. groß), zeichnet sich durch den Reichthum an Inseln und Inselgruppen aus. An Amerika's Küste ist 1) der californische Meerbusen (Purpurmeer), 2) der Golf von Panama. An Asien's Ostküste unterscheidet man 1) das Meer von Kamtschatka, 2) das Meer von Ochotsk, 3) das japanische Meer, 4) das gelbe Meer, 5) den Busen von Tonkin, 6) den Busen von Siam.

d. Das indische Meer,

zwischen Afrika, Südasien und Neuholland (1 Million □M. groß), bildet zwischen Vorder- und Hinterindien den bengalischen Meerbusen; zwischen Vorderindien, Persien und Arabien das arabische (persische) Meer mit dem persischen und arabischen Meerbusen (rothes Meer). Das indische Meer geht im Süden in die Südsee über.

e. Die Südsee

oder der Südocean mit dem südlichen Eismeere ist

das größte Meer (weit über 2 Mill. □M. groß), aber weniger bekannt, weil es im Süden mit immerwährendem Eise bedeckt ist und nur wenige Inseln zu enthalten scheint.

20. Das Meer und das Land.

Das Land, welches unmittelbar an das Meer angrenzt, heißt Strand, Küste oder Gestade, und die Länder, von denen das Meer größtentheils die Grenze bildet, nennt man Küstenländer, und die Länder, welche gar nicht vom Meere berührt werden, Binnenländer. (Welche Länder Europa's sind nun Küsten- und welche Binnenländer?)

Wenn das Meerwasser das unter demselben liegende Land nur wenig bedeckt, so ist dies eine Untiefe, welche oft Schiffen sehr gefährlich wird, weil sie häufig auf einer solchen Stelle so fest auffahren, daß sie nicht mehr los oder flott gemacht werden können. Diese Untiefen sind aber gewöhnlich nicht von großem Umfange. Wenn aber das Meerwasser niedrig gelegene Landstrecken in großer Ausdehnung theilweise überschwemmt, so nennt man dieselben Lagunen (um Venedig.) Besteht die Untiefe aus zusammengeschwemmtem Sande, so nennt man sie eine Sandbank. Ragen diese Sandbänke aber über die Oberfläche des Meeres hervor und ziehen sie sich längs des Strandes hin (z. B. an der Küste der Niederlande), so heißen sie Dünen.

Sehr gefährlich sind für die Schiffe die Riffe, d. h. lange, fortlaufende Reihen von Felsen, die beinahe bis an die Oberfläche des Meeres heraufreichen. Sind solche Riffe mit Austern besetzt, so nennt man sie Austerbänke, und sind sie die steinernen Gehäuse kleiner Seethiere (Polypen), Korallenbänke oder Korallenriffe. Oft findet sich aber auch unmittelbar an der Mündung eines Flusses in das Meer ein solches Felsenriff (Barre) und macht das Ein- und Auslaufen der Schiffe gefährlich.

An vielen Stellen des Gestades tritt das Meerwasser oft tief in das Land hinein, so daß es nur an Einer

Seite noch mit dem Meere in Verbindung steht, auf allen andern Seiten aber vom Lande umgeben ist, und bildet dadurch Busen, Buchten, Baye oder Golfe. Ist aber eine kleine Bucht so zweckmäßig gelegen, daß Schiffe vor Stürmen entweder durch eine tief in das Meer sich erstreckende Felsenwand oder durch einen künstlich angelegten Hafendamm (Molo) geschützt sind, so nennt man dieselbe einen Hafen.

Drängt sich das Meerwasser zwischen verhältnißmäßig nahe liegenden Landstrecken hindurch, so entsteht eine Meerenge, eine Straße, ein Canal oder Sund, und umgekehrt, wenn das Meerwasser auf zwei entgegengesetzten Seiten so tief in das Land einschneidet, daß nur noch eine schmale Stelle Landes zwischen dem Wasser übrig bleibt, eine Landenge (Isthmus).

Umgibt das Meer eine trockene Landstrecke von allen Seiten, so ist dies eine Insel, hängt aber das Land noch auf einer Seite mit dem übrigen festen Lande zusammen, eine Halbinsel (Landzunge, Nehrung). (Welche Landengen, Inseln, Halbinseln, Meerengen und Meerbusen sind Dir bekannt?) —

Häufig treten Gebirgszüge bis an das Meer, ja sie erstrecken sich manchmal noch tief in das Meer hinein. Man nennt sie dann Vorgebirge (s. S. 16). (Suche auf einer guten Karte die wichtigsten Vorgebirge eines jeden Erdtheiles auf). Diese Vorgebirge können den Schiffern, besonders bei Nacht, recht gefährlich werden; daher ist auf allen Küstenländern, welche von gebildeten Menschen bewohnt sind, Vorsorge getroffen, daß die Schiffer auch bei Nacht in der Nähe des Landes sich einigermaßen auskennen und zurecht finden. Man hat nämlich an gefährlichen Stellen nahe am Meeresufer (ja selbst auf Klippen im Meere, z. B. Eddystone, südl. von Plymouth) hohe Thürme erbaut, auf welchen des Nachts ein sehr glänzendes Licht immerwährend brennt (roth, blau, grün, weiß, oder bald roth, bald weiß rc.), so daß der Schiffer (Capitän) sich ziemlich gut auskennen kann.

21. Besondere Beschaffenheit des Meerwassers.

Das Meerwasser hat einen ekelhaften, bitterlichen Salzgeschmack und ist daher für Menschen und Landthiere nicht genießbar. Das Salz, welches im Meerwasser aufgelöst enthalten ist, ist aber eine große Wohlthat, weil durch dasselbe die Fäulniß des Wassers verhütet wird. Durch das Salz ist das Meerwasser viel schwerer, als das Flußwasser und deshalb sinken Schiffe auch nicht so tief in dasselbe ein, als in das Flußwasser. In einem Pfund Meerwasser ist gewöhnlich ein Loth Salz enthalten. Wenn man Meerwasser in wasserdichte Gruben leitet und darin verdampfen läßt, so bleibt das Salz, (Boisalz) als eine dünne Kruste zurück.

Die Farbe des Meerwassers ist an den meisten Stellen bläulich-grün; doch manchmal hat es auch andere Farben, wie schon die Namen mancher Meere andeuten, als: Gelbes Meer, rothes Meer (= arabischer Meerbusen), grünes Meer (= persischer Meerbusen), weißes Meer, schwarzes Meer, Purpurmeer.

An vielen Stellen ist das Meer bei ruhigem Wetter bis auf den Grund durchsichtig, z. B. bei den westindischen Inseln, und es kann ein scharfes Auge die vielen Seepflanzen, Seefische, Seeschnecken, die Korallengebäude 2c. recht wohl unterscheiden.

Besonders wunderbar ist das Leuchten des Meerwassers. Manchmal nämlich zeigt sich hinter dem schnellsegelnden Schiffe ein leuchtender Streifen, der das Schiff zu begleiten scheint und der wahrscheinlich durch Electricität verursacht wird. Oft leuchtet in heißen Gegenden die ganze Oberfläche des Meeres, so daß sie in Flammen zu stehen scheint. Da das Leuchten nur so lange dauert, als das Wasser in mäßiger Bewegung ist, so ist diese Erscheinung wahrscheinlich dem Phosphor zuzuschreiben.

Noch überraschender ist eine dritte Art des Leuchtens. Es erscheint nämlich nicht bloß die Oberfläche, sondern das ganze Meer bis in die tiefsten Abgründe feuerig, und alle Thiere, die sich im Wasser bewegen, scheinen Funken zu sprühen. Bei näherer Untersuchung findet man, daß

diese wunderbare Erscheinung von ganz kleinen Thierchen (von der Größe eines Stecknadelkopfes) veranlaßt wird. „Gewiß," sagt der Seecapitän Forster, welcher dieses merkwürdige Feuermeer sah, „gewiß, der Anblick des unermeßlichen Weltmeeres, mit Myriaden kleinen Stäubchen angefüllt, denen der Schöpfer Leben, Bewegung und Wanderungskraft nebst dem Vermögen ertheilt, im Finsteren entweder zu leuchten oder ihr Licht nach Willkür zurückzuhalten, und alle Körper, die sie berühren, zu erleuchten, ein solcher Anblick muß mehr Erstaunen und Ehrfurcht erwecken, als man mit Worten ausdrücken kann."

22. Bewegung des Meeres.

Das Meerwasser ist in beständiger Bewegung, und nur manchmal in der Nähe des Aequators tritt eine längere Windstille ein, in deren Folge das Meer ganz unbewegt bleibt. Winde verursachen die Wellenbewegung, die durch Stürme oder Orcane so heftig wird, daß die Wasserwogen oft eine Höhe von 30' erreichen und selbst die größten Schiffe auf eine solche Höhe hinaufheben und wieder in eine eben so große Tiefe hinabstürzen. Wenn diese Wogen an dem felsigen Ufer anprallen, so wird das Wasser an den Felsenwänden oft über 50' emporgeschleudert und wieder zurückgeworfen (Brandung), wodurch ein furchtbares Getöse verursacht wird, das man 4 bis 6 Stunden weit vernimmt. Wenn ein Schiff von diesen mit ungeheuerer Macht dahin sich wälzenden Wogen ergriffen wird, so ist es unrettbar verloren; denn es wird wie ein Spielball der Kinder an die Felsenwand geschleudert und zertrümmert.

Eine andere Bewegung des Meeres, welche man zwischen den beiden Wendekreisen am stärksten bemerkt, wird durch Drehung der Erde um ihre Achse bewirkt. Die Erde bewegt sich nämlich von Westen nach Osten und da bleibt das Wasser (als eine Flüssigkeit, auf welche eine bewegende Kraft nicht plötzlich ganz wirken kann) scheinbar etwas zurück und bewegt sich also von Osten nach Westen. Diese Strömung zieht sich gegen Amerika's Ostküste hin, wird aber durch das feste Land von seiner

Richtung abgelenkt, ein geringerer Theil des Meerwassers strömt an Südamerika nach Süden und gelangt um die Südspitze Amerika's in die Südsee und den großen Ocean; der größere Theil aber tritt zwischen den kleinen Antillen in das caraibische Meer, strömt zwischen Yukatan und Cuba in den Meerbusen von Mexiko, wird auch hier wieder im Laufe aufgehalten und eilt nun zwischen Cuba und Florida an der Küste Nordamerika's unter dem Namen Golfstrom (über 70 Meilen breit) in nordöstlicher Richtung weiter, lagert bei Neufundland den mit fortgeschwemmten Sand ab und verliert sich endlich in der Richtung gegen die azorischen Inseln und die Nordküste von Afrika hin.

Außer dieser großen Strömung des Meerwassers bemerkt man aber noch viele kleinere Strömungen, die größtentheils von den herrschenden Winden oder von einer eigenthümlichen Beschaffenheit des Meerbodens abzuhängen scheinen.

Eine ganz eigenthümliche Bewegung hat das Meerwasser da, wo Meeresstrudel oder Wirbel sich befinden. Unter einem Wirbel versteht man eine kreisförmige Bewegung des Wassers, so daß in der Mitte der bewegten Wasserfläche eine dem Trichter ähnliche Vertiefung entsteht. Wahrscheinlich sind Wasserströmungen, die in verschiedener Richtung sich treffen, oder auch Klippen ꝛc. die Ursache. Die wichtigsten Wirbel sind: 1) Der zwischen Negroponte und dem Festlande Griechenland's, 2) die Charybdis an der sicilischen, 3) die Scylla an der calabrischen Küste und 4) der Maelstrom bei der norwegischen Insel Mosköe unter den Lofodden.

Noch ist eine Bewegung zu erwähnen, welche Fluth und Ebbe heißt und durch die Anziehungskraft des Mondes und der Sonne bewirkt wird. Das Meerwasser steigt nämlich während 24 Stunden regelmäßig zweimal und fällt auch wieder zweimal. Das Steigen, wozu 6 Stunden erforderlich sind, heißt man Fluth (hohe See), und das Fallen nach abermaligen 6 Stunden Ebbe (tiefe See). Da aber der Mond in seinem Laufe um die Erde täglich um beinahe 1 Stunde später derselben Stelle

der Erde gegenüberkommt und weil auch die Erde auf ihrer Bahn fortgerückt ist, so treten Fluth und Ebbe auch täglich um 1 Stunde später ein. Das Steigen und Fallen des Meeres ist an den Küsten sehr gut zu bemerken, ist aber sehr verschieden und wechselt von 3 bis zu 20'; ja wenn Mond und Sonne so zur Erde stehen, daß ihre Anziehungskräfte auf dieselbe Stelle des Meeres wirken, so beträgt sie oft 30—50' (Springfluth).

Man unterscheidet also im Allgemeinen drei verschiedene Arten der Meeresbewegung: 1) Wellenbewegung, 2) Strömung, 3) Ebbe und Fluth.

23. Kreislauf des Wassers.

Alle Flüsse und Ströme laufen in das Meer und doch geht es nicht aus seinen Grenzen; denn Gott hat es so weislich eingerichtet, daß alles Wasser mit Wärme sich verbindet und dann als Dunst in die Luft aufsteigt. Daher dünstet denn die ungeheuere Wasserfläche, welche wir Meer nennen, sehr stark aus. So viel Wasser sich in das Meer durch die Flüsse ergießt, so viel erhebt sich als Dunst wieder aus demselben und ist zuerst unsichtbar. Wenn diese Dünste aber in kältere Luftschichten kommen, so daß ihnen ein Theil des Wärmestoffes entzogen wird, so werden sie sichtbar und heißen, wenn sie noch über der Oberfläche der Erde schweben, Nebel, und in hoher Luft Wolken. Diese sind oft von der Sonne schön erleuchtet und glänzen in prächtiger Purpurfarbe, in gelbem oder in weißem Lichte.

Weil die Luft aber nach oben zu dünner wird, so steigen die Dünste nur bis zu einer gewissen Höhe, weil sie dann eben so schwer sind, als die sie umgebende Luft. Verdichten sich diese Dünste, so werden sie schwerer, als die Luft, und senken sich nach unten, d. h. gegen die Oberfläche der Erde. Daher ist z. B. auf den höchsten Bergen die Luft oder der Himmel gewöhnlich rein (tief dunkelblau) und die Wolken sind zu den Füßen des kühnen Bergsteigers.

Verdichten sich die wässerigen Dünste (Wolken) stark, so fallen sie in Tropfen als Regen zur Erde (Staub-

regen, Platzregen, Wolkenbruch, Landregen, Strichregen). Der Regen erfrischt die Erde, macht sie fruchtbar und erquickt Menschen, Thiere und Pflanzen). Durch ihn bekommen die Quellen neuen Zufluß.

Gefrieren die Dünste im Augenblicke ihrer Verdichtung, so erscheinen sie als Schnee, welcher die höchsten Gebirge bedeckt und bei uns im Winter eine wohlthätige Decke für den Boden bildet. Oft erscheint der Schnee in großen Flocken, oft aber in kleinen zierlichen Sternchen von wundervoll regelmäßiger Gestalt. Jedes solche Sternchen ist gleichsam ein gefrorenes Dunstkügelchen. (Fange sie auf einer kalten Schiefertafel auf). Gefrieren die Regentropfen, so nennt man sie Hagelkörner.

Wenn den aus der Erde oder dem Wasser aufsteigenden Dünsten durch kalte Gegenstände, als: Pflanzen, Steine ꝛc. die Wärme entzogen wird, so werden sie wieder zu Wasser und hängen sich an diese Gegenstände in Tröpfchen an (Thau), die in den prächtigen Farben des Regenbogens erglänzen, wenn die Sonne sie beleuchtet. Gefriert der Thau, so nennt man ihn Reif.

Alles Wasser also, welches das Meer ausdünstet, kehrt in der Gestalt von Wolken, Regen ꝛc. wieder zur Erde zurück, läuft im Inneren des Erdbodens zusammen, bricht als Quelle wieder hervor und eilt neuerdings in Flüssen und Strömen dem Meere zu.

IV. Die Erzeugnisse der Erde.

24. Eintheilung derselben.

Groß ist die Manchfaltigkeit der Erzeugnisse (Produkte) der Erde hinsichtlich ihrer Größe, Gestalt, Farbe ꝛc. und nach Gottes weiser Anordnung sind die verschiedenen in die Natur gelegten Kräfte thätig, um sie hervorzubringen, sie zu erhalten und dem Ziele ihrer Bestimmung entgegenzuführen. Aber eben weil ihrer so viele sind, hat man sie in gewisse Abtheilungen gebracht, um sie wenigstens einigermaßen im Geiste übersehen zu können.

Alle Erzeugnisse lassen sich in zwei Hauptabtheil-

ungen bringen, a) in solche, welche keine Werkzeuge (Organe) zu ihrer Entstehung, Bildung oder zum Leben besitzen (unorganische), und b) in solche, welche dergleichen Werkzeuge haben (organische Geschöpfe).

a) Unorganische oder leblose: Steine oder Mineralien (ohne alle Empfindung und Bewegung);

b) organische oder lebende:

1) Pflanzen (ohne Empfindung und willkürliche Bewegung);

2) Thiere (mit Empfindung und willkürlicher Bewegung, aber ohne Vernunft);

3) Menschen (mit Empfindung, willkürlicher Bewegung und Vernunft).

Ueber die Steine habe ich Dir schon S. 23 ꝛc. Einiges mitgetheilt; über die Menschen will ich in einem besonderen Abschnitte sprechen; daher werde ich Dir hier nur Einiges von den Pflanzen und Thieren erzählen.

25. Die Pflanzen der Erde.

Wunderbar ist das Entstehen und Wachsen der Pflanzen. Das Samenkörnlein enthält den Keim, aus dem in der Erde durch Feuchtigkeit und Wärme die Pflanze trotz mancher Hindernisse sich entwickelt. Schon im Keime ist eigentlich die ganze Pflanze gleichsam im Kleinen vorhanden. (Lege Bohnen in das Wasser und betrachte nach einigen Tagen ihren Keim). Das Würzelchen dringt nach Unten und sucht in der feuchten Erde seine Nahrung, während der Stengel (Stamm, Schaft, Halm, Strunk) nach Oben, dem Lichte entgegen, strebt. Wie manchfaltig sind aber die entwickelten Pflanzen! Wie verschieden sind die Blätter, die Blüthen, die Früchte und Samen!

Pflanzen wachsen überall auf der Erde, an Mauern, Holz, auf Felsen, in Seen, in Flüssen, im Meere. Die wenigsten Pflanzen gibt es übrigens in den kalten Gegenden, am meisten und durch Farbe und Größe ausgezeichnet aber in den heißesten Ländern. Daraus geht hervor, daß den Gewächsen gewisse Grenzen vorgeschrieben sind, über welche hinaus sie nicht gedeihen. Die Moose,

Flechten, Tange und Pilze sind unstreitig am weitesten auf der Erde verbreitet. Im Ganzen herrschen in der heißen Zone die Palmen, Gewürz tragenden Bäume, in der gemäßigten Getreide und Wein, in der kalten Moose, Flechten und Beeren vor. Die wichtigsten, den einzelnen Erdtheilen eigenthümlichen Pflanzen sind folgende:

a) Europa: Getreide gedeiht im mittleren Europa, Reis und Mais im Süden, Gerste, Roggen und Hafer auch im Norden; Wein wächst besonders in Frankreich, im Rhein-, Main-, Neckar-, Mosel- und Donauthal, in Südeuropa, überhaupt bis zum 30° südlicher Breite; Hopfen in Nord- und Osteuropa; der Oelbaum, der Granatbaum, die Cypresse, der Lorbeerbaum sind im Süden zu finden.

b) Asien: Rhabarber auf den Höhen des inneren Asien's, Melonen und ungeheuere Kürbisse besonders im mittleren und südlichen Asien, Thee in China, Japan, Ostindien, Kaffee in Arabien, die Palmen in den heißesten Gegenden, der Kampherbaum in China, Japan, der Zimmetbaum auf Ceylon, Pfeffer auf den asiatischen Inseln, Ingwerwurzeln, der Banianenbaum mit seinen herabhängenden und wieder einwurzelnden Aesten in Südasien.

c) Afrika: Orangenbäume, Palmen, Reis im Norden, Gummibäume im Westen, die Dattelbäume besonders auf den Oasen der Sahara (bis 30°), Baobabbäume (mit 25′ Stammdurchmesser) in Sudan (südlich von der Sahara); riesige Haidekräuter mit prächtigen, farbigen Blüthen, Aloe, Cactusarten in Südafrika, die Papierstaude am Nil, der Weinstock in Westafrika, auf den canarischen Inseln, auf St. Helena und am Cap der guten Hoffnung.

d) Amerika: Algen- und Tangarten finden sich in ungeheuerer Ausdehnung an den Küsten Nordamerika's, die Weymouthskiefer, die Venusfliegenfalle in Canada, die weiße Ceder (Cypresse) am Mississippi, der Tulpenbaum und Zuckerahorn in Nordamerika, Cactusarten, Jalapawurzel, Agaven in Mexiko, Lianen und Schlingpflanzen mit prächtigen Blüthen in den Urwäldern Süd-

amerika's, die Baumwollenstaude in Brasilien und Westindien, riesige Farrenkräuter, Bambusstrauch, Zuckerrohr, Palmen, Vanille, Cacaobaum, Mahagonybaum, Fieberrindenbaum, Tabakpflanze u. s. w. überall in Südamerika.

e) Australien: Gewürznelkenbaum, Muscatennußbaum, Cardamomenpflanze, Brodbaum, Cocospalme, Sagopalme, baumartige Farrenkräuter, Zuckerrohr auf Neuholland sowohl, als auf den vielen zu Australien gehörenden Inselgruppen.

26. Die Thiere der Erde.

In eben so großer Manchfaltigkeit, wie die Pflanzen, ja vielleicht in noch größerer, tritt uns die Thierwelt entgegen. Die Oberfläche des festen Landes, ja das Innere der obersten Erdschichte selbst, das Wasser und die Luft dienen zum Aufenthaltsorte unzähliger Thiere. Eben so wie bei den Pflanzen sind die Thiere im Allgemeinen an ein bestimmtes Klima und also an gewisse Gegenden der Erde gefesselt. Kräftige, furchtbare Thiere sind mehr in der alten Welt, weniger starke und wilde in der neuen Welt. Die wichtigsten Thiere der Erdtheile sind:

a) Europa, Steinböcke und Gemsen auf den Alpen und den Pyrenäen, der Luchs in Tirol, Schweiz, Polen, Rußland, Scandinavien, der Wolf in Rußland, Polen, auf den Vogesen, der Hamster in Mitteldeutschland, der Trappe (der größte europäische Vogel) in Oesterreich, Ungarn, Polen, Mitteldeutschland, der Schwan, die Eidergans in Nordeuropa, der Bartgeier auf den höchsten Alpen, die Flußschildkröte in Südeuropa u. s. w.

b) Asien: Tiger in Vorderindien, Elephanten in Indien und auf Ceylon, Affen mit Backentaschen in Südasien, Trampelthiere in Tibet, Tartarei, Persien, Zobel im Norden, Moschusthiere in Mittelasien, Pfauen und Brillenschlangen in Indien, Fasanen im Süden, Nashornvögel auf den asiatischen Inseln u. s. w.

c) Afrika: Löwen und Strauße in der Sahara, Antilopen im Capland, Flußpferde in den Flüssen,

Giraffen im Süden, Dromedare, Ibise in Aegypten, Crocodile im Nil u. s. w.

d) Amerika: Seehunde, weiße Eisbären, Waschbären in den nördlichen Meeren, Biber, Moschusochsen, Truthähne, Wandertauben, Klapperschlangen in Nordamerika, Jaguare, Ameisenfresser, Gürtelthiere, Llama's, Affen ohne Backentaschen, Tapire, Laternenträger und die schönsten Schmetterlinge in Südamerika, der Condor auf den Anden, der Colibri, Alligator in Mittelamerika u. s. w.

e) Australien: Der Orangutang, der fliegende Hund, das Känguruh, das Schnabelthier, der Paradiesvogel, Leierschwanz u. A.

V. Die vernünftigen Bewohner der Erde.

27. Der Leib des Menschen.

Die höchsten und vollkommensten Geschöpfe der Erde, nach dem Ebenbilde Gottes geschaffen, von Gott zum Herrn der Erde und nach diesem Leben zur ewigen Seligkeit bestimmt, sind die Menschen. Wir unterscheiden bei dem Menschen 1) den Leib, 2) die Seele und 3) den Geist. Dem Leibe nach hat der Mensch freilich die größte Aehnlichkeit mit den Leibern der Thiere, und doch kann man nicht etwa sagen, daß der Mensch ein zweihändiges Säugethier sei; denn selbst des Menschen Leib hat eine von dem Leibe der Thiere verschiedene Bestimmung. Er soll ein Tempel des heiligen Geistes sein und einst, nach den Worten der heiligen Schrift, in verklärter Gestalt die Seele des Menschen umkleiden. Schon seine aufrechte Stellung unterscheidet ihn von den Thieren und mahnt ihn gleichsam an seine ewige Bestimmung, indem sie ihn auffordert, mit seinen Sinnen und Gedanken nicht bloß auf der Erde zu verweilen, sondern seinen Blick nach Oben zu richten, wo seine wahre Heimat ist.

Uebrigens besteht der Leib aus festen, weichen und flüssigen Stoffen. Die Knochen, die harten und festen Theile, welche den ganzen Körper stützen, sind sehr verschieden gestaltet. Die wichtigsten Knochen sind: Die

Kopfknochen, die Knochen der Rückenwirbelsäule, die 12 Rippen mit dem Brustbeine, die Schlüsselbeine, ein Oberarmknochen, zwei Unterarmknochen, Handwurzel-, Mittelhand- und Fingerknochen, ein Oberschenkelknochen, zwei Unterschenkelknochen und ein Schienbein, Fersenbein, Fußwurzel-, Mittelfuß- und Zehenknochen. Alle Knochen zusammen bilden das Gerippe oder das Skelett.

Die weichen Theile des Leibes werden vom Fleische oder von fleischartigen Stoffen gebildet. Das Fleisch ist an den Knochen befestigt und besteht aus einzelnen Fasern, die wieder in Bündel vereinigt sind und Muskeln heißen. Diese ziehen sich zusammen oder dehnen sich aus und bringen so die verschiedenen Bewegungen der Knochen und also des ganzen Körpers hervor. Die Kopfknochen schließen eine weiche Masse, das Gehirn, und die Wirbelsäule eine ähnliche Masse, das Rückenmark, ein. Von diesen weichen Theilen laufen zu allen Muskeln feine Fäden, die Nerven, welche die Einwirkung der Seele auf die Muskeln vermitteln. Die Seele selbst scheint vorzugsweise im Gehirne, im Rückenmarke und in den Nerven thätig zu sein. Außerdem sind zum Athmen, zur Verdauung und Ernährung noch viele weiche Theile vorhanden, als: Lungen, Magen, Leber, Milz, Herz, Gedärme 2c.

Das Blut, aus flüssigen Theilen bestehend, durchdringt den ganzen Körper und läuft in unzähligen Adern und Aederchen von dem Herzen (Pulsadern) aus und kehrt, wenn es seinen Umlauf durch den Körper vollendet hat, wieder zu demselben zurück (Blutadern).

Durch die fünf Sinne steht die Seele mit der äußeren Welt in Verbindung. Die Augen dienen zum Sehen, die Ohren zum Hören, die Nase dient zum Riechen und die Zunge zum Schmecken. Zum Fühlen ist kein besonderes Organ vorhanden; denn der Sinn des Gefühles ist über und durch den ganzen Körper verbreitet, so daß eigentlich der ganze Leib oder vielmehr die Haut das Gefühlsorgan ist, obgleich das Gefühl sich als Tastsinn vorzugsweise in den Fingerspitzen äußert.

28. Menschenarten.

Die verschiedenen Klimata haben auf die Menschen, deren jetzt 1333 Mill. auf Erden leben, sowohl auf den Körper, als den Geist, von jeher immer unverkennbaren Einfluß ausgeübt. Denn nicht bloß die Hautfarbe, die Haare, die Farbe der Augensterne u. s. w. sind verschieden, sondern diese Verschiedenheit zeigt sich sogar an den festen Theilen, besonders an den Kopfknochen. Der Schädel ist bald mehr länglich, bald mehr eckig, schmal oder die Stirne niedergedrückt u. s. w. Auch die Gesammtgröße ist im Allgemeinen von dem Klima abhängig, denn die Lappländer sind nur 4', die Patagonier aber über $6\frac{1}{2}$' groß. Obgleich alle Menschen von einem Paare, Adam und Eva, abstammen, so haben denn doch in den vielen Tausenden von Jahren das Klima und die Lebensweise so auf das Menschengeschlecht eingewirkt, daß wir jetzt folgende fünf Menschenarten unterscheiden:

1) Die kaukasische oder weiße Art. Dieser Menschenstamm hat eine mehr oder weniger weiße Haut, einen runden Kopf, ein eirundes Gesicht und eine gewölbte Stirne (alle Europäer, mit Ausnahme der am nördlichen Eismeere wohnenden Finnen und Lappen, die westlichen Asiaten diesseits des Ganges und die Nordafrikaner). Zur kaukasischen Race gehören 390 Mill.

2) Die mongolische oder schmutzig-gelbe Art. Die Menschen dieses Stammes haben einen ziemlich eckigen Kopf, hervorstehende Backenknochen, ein breites, plattes Gesicht mit stumpfer Nase, kleine, weit von einander stehende und gegen die Nase hin schiefliegende Augen und dünnes, schwarzes Haar (die Asiaten jenseits des Obi und Ganges, also die Mongolen, Chinesen, Hinterindier, Japaner, Lappen, Finnen, Eskimo's). Zur mongolischen Race gehören 552 Mill.

3) Die malaische oder braungelbe Art. Der Kopf ist ziemlich breit, die Nase dick und breit, der Mund groß und die Haare sind dicht und schwarz, aber gelockt (die Bewohner der südasiatischen Inseln und Australien's). Zur malaischen Race gehören 200 Mill.

4) Die äthiopische oder schwarze Art. Dieser Negerstamm zeichnet sich aus durch einen schmalen Kopf, hervorstehende Kiefer, durch eine dicke, breite Nase, aufgeworfene oder dickwulstige Lippen und schwarzes, gekräuseltes Haar, und der Scheitel liegt mehr gegen den hinteren Theil des Kopfes zu (Mittel- und Südafrikaner, auch die Bewohner Neuholland's scheinen mehr zu den Negern, als zu den Malaien gerechnet werden zu müssen). Zur äthiopischen Race gehören 190Mill.

5) Die amerikanische oder kupferfarbige Art. Die Haut ist rothbraun oder rothgelb, das Gesicht breit, aber nicht platt, die Backenknochen stehen stark hervor, die Nase ist gewölbt, die Stirne niedrig und platt, die Haare sind straff und gewöhnlich schwarz, und der Bart ist sehr dünn (die Ureinwohner oder Indianer Nord- und Südamerika's. Zur amerikanischen Race gehören 1 Mill.

Manche der geehrten Leute unterscheiden nur 3 Menschenarten: Die weiße (Kaukasier), die gelbe (Mongolen) und die schwarze Art (Neger). Die Malaien scheinen den Uebergang von der weißen zur schwarzen, die Amerikaner von der weißen zur gelben und die Neuholländer von der gelben zur schwarzen Art zu bilden.

Außerdem gibt es noch verschiedene Abarten, als: Mestizen, Mulatten u. s. w.

Eben so abweichend, wie einzelne Formen des menschlichen Körpers sind auch die Bekleidungen des Leibes. Manche Völker gehen ganz nackt oder sind nur wenig bekleidet. Viele andere färben ihren Körper, verunstalten die Lippen, die Ohrläppchen, die Füße (chinesische Mädchen), oder tättowiren ihren Körper, d. h. zieren die Haut mit eingeritzten Zeichnungen (Neuseeländer). Wir lachen darüber, finden aber auch bei uns manche Menschen, die mit der Gestalt ihres Körpers gar nicht zufrieden sind und sie durch Schnüren oder Pressen zu verschönern glauben oder durch eiteln Tand herauszuputzen suchen. Sie scheinen nicht zu wissen, daß der Werth eines Menschen nicht von der Form der einzelnen Körpertheile,

oder von eitlen Zierathen, sondern von der religiös-sittlich gebildeten Seele und dem veredelten Herzen abhänge.

29. Die Seele und der Geist des Menschen.

Die Seele des Menschen, die Quelle des Lebens, ist ein unsichtbares, unsterbliches Wesen und als solches der Lebensquelle der Pflanzen und Thiere ähnlich, aber doch höherer Art. Das Lebenselement der Pflanze und des Thieres vermag sich nicht über das Irdische und Vergängliche zu erheben, während die Seele, durch den Geist gehoben, sich selber zu beherrschen und, veredelt durch diesen lebendigen Odem Gottes, über sich selbst nachzudenken, eine neue Welt in ihrem Inneren zu erschaffen und ein, von dem thierischen unendlich verschiedenes, ja himmlisches Leben zu führen vermag. Vermöge seines Geistes steht nun der Mensch über allen Geschöpfen der Erde. Die durch den Geist gehobene Seele ist aber auch mit edlen Kräften mancher Art ausgerüstet. Sie sind: 1) Erkenntnißvermögen, 2) Gefühlsvermögen, 3) Begehrungsvermögen.

Das niedere Erkenntnißvermögen zerfällt in: a) das Bewußtsein, b) die Einbildungskraft, c) das Gedächtniß; das höhere in: d) den Verstand (begreifen, urtheilen, schließen), e) die Vernunft.

Das Gefühlsvermögen ist die Fähigkeit der Seele, in verschiedene Gemüthsstimmungen sich zu versetzen und seines Zustandes sich bewußt zu werden. Zu den angenehmen Gefühlen rechnet man: Fröhlichkeit, Hoffnung, Dankbarkeit, Bewunderung ꝛc.; zu den unangenehmen: Kummer, Gram, Reue, Sorge, Schwermuth, Furcht, Schrecken, Scham, Aerger ꝛc.

Das Begehrungsvermögen ist das Vermögen der Seele, Etwas zu wollen oder Etwas nicht zu wollen. Das niedere Begehrungsvermögen ist auf das Irdische und das höhere Begehrungsvermögen auf das Sittliche und Himmlische gerichtet.

Die Eigenthümlichkeit eines Menschen nach seinen angeborenen Anlagen nennt man Temperament und man unterscheidet: a) ein sanguinisches, b) ein

cholerisches, c) ein phlegmatisches und d) ein melancholisches Temperament.

30. Beschäftigung und Bildung der Menschen.

Diese geistigen Anlagen des Menschen entwickeln und bilden sich nur in Gesellschaft seines Gleichen weiter aus. Aber so wie auf die Entwickelung des Körpers das Klima Einfluß äußert, so äußert es auch Einfluß auf die Bildung des Geistes. Die Erfahrung lehrt, daß in den kälteren Gegenden der Erde nicht bloß der Körper, sondern auch der Geist in seiner vollen Entwickelung gehemmt ist.

Ganz besonders förderlich oder hinderlich für die Bildung sind die Beschäftigungen der Menschen. Völker, welche nur vom natürlichen Ertrage des Bodens, von Raub und Jagd leben, heißen Wilde. Bei ihnen ist von einer eigentlichen Bildung wohl keine Rede, obgleich manche körperliche und geistige Anlagen sehr ausgebildet sein können; es fehlt ihnen aber die eigentliche Veredlung, die höhere, sittlich-religiöse Bildung. Auch die Hirtenvölker oder Nomaden, welche durch Viehzucht sich nähren und zum Aufsuchen von Weiden für ihr Vieh herumwandern, können ihres unstäten Lebens wegen keine besonderen Fortschritte in höherer menschlicher Bildung machen. Erst dann, wenn zur Viehzucht noch Ackerbau kommt, so daß Völker feste Wohnungen sich bauen (ansässige Völker) und in ihren Bedürfnissen sich gegenseitig unterstützen, können Handwerke, Künste und Wissenschaften betrieben und es kann dann endlich auch wahre Bildung gefördert werden. Solche Völker, die in Dörfern und Städten wohnen, sich mit Kunst und Wissenschaft beschäftigen, geordnete Staaten bilden und ein religiös-sittliches Leben als ein Grundgesetz ihres gedeihlichen Zusammenwirkens anerkennen, nennt man cultivirte, gesittete oder gebildete Völker.

Zu ihnen müssen vorzugsweise die Europäer gerechnet werden, welche die christliche Religion und in deren Gefolge menschliche Cultur auch auf anderen Erdtheilen auszubreiten suchen. In den ältesten Zeiten waren die

Europäer aber auch noch nicht cultivirt. Damals scheint der Sitz der Cultur im Osten von uns, im Inneren Asien's gewesen zu sein, und es ist besonders merkwürdig, wie dieselbe sich von Ost nach West immer weiter vorwärts bewegte (von Mittel- und Südasien nach Aegypten, Kleinasien, Griechenland, Italien, dem übrigen Europa, Amerika und seit einigen Jahrzehnten nach den Inseln des großen Ocean's).

31. Staatsverfassung.

Der Mensch vermag nur im Vereine mit anderen Menschen seine Bestimmung auf Erden zu erreichen, und er lebt daher in einer Familie. Sie ist die einfachste Vereinigung der Menschen zu einer Gesellschaft. Die verschiedenen Gemeinden, eigentlich nur Familien im weiteren Sinne des Wortes, durch das gemeinsame Band der Sprache, der Sitten, der Gebräuche ꝛc. verbunden, bilden dann ein Volk, welches unter einer Regierung steht. Die Bewohner eines Landes, welche eine gemeinschaftliche Regierung und gleiche Gesetze und Anordnungen haben, nennt man einen Staat. Ausnahmsweise kommt es aber wohl auch vor, daß ein Staat (z. B. Oesterreich) mehrere verschiedene Völker umfaßt.

Steht an der Spitze der Regierung eines Staates nur eine Person, so nennt man die Regierungsform eine Monarchie oder Alleinherrschaft, und dieses Oberhaupt des Staates heißt im Allgemeinen der Regent des Landes, der wieder nach der Größe des von ihm regierten Landes Kaiser, König, Großherzog, Herzog oder Fürst genannt wird. In der Türkei ist der Titel des Regenten Sultan, in Rußland Czaar und in Persien Schach. Ist der Regent bloß Gott verantwortlich und braucht er dem regierten Volke über die erlassenen Gesetze, auferlegten Steuern ꝛc. in keiner Weise Aufschluß zu geben, so ist er unumschränkter Regent; braucht er, wie in der Türkei, Aegypten ꝛc., bei seinem Regieren sich selbst nicht an die Gesetze zu halten, sondern kann er willkürlich nach seinem eigenen Ermessen oder

seinen Launen befehlen, so regiert er **despotisch**. Werden aber zur Erlassung gewisser Gesetze, zur Bewilligung von Steuern 2c. einzelne Abgeordnete (Deputirte oder Stände) des beherrschten Volkes in Folge einer Constitution oder deshalb festgesetzten Verfassung zu Rathe gezogen, so nennt man solche Staaten **constitutionelle** Staaten.

Stehen an der Spitze der Regierung mehrere Personen aus dem Volke selbst, so heißt eine solche Staatsverfassung eine **Republik** oder ein **Freistaat**. Regieren mehrere der reichsten und vornehmsten Personen, so ist dies eine **Aristokratie**; kann aber aus dem Volke jeder Einzelne, wenn er gewählt wird, an der Regierung Theil nehmen, so ist dies eine **Demokratie**. (Welche Freistaaten sind Dir bekannt?)

Das regierte Volk selbst zerfällt in den **Nährstand**, **Lehrstand** und **Wehrstand**. Der **Nährstand** sorgt für die leiblichen Bedürfnisse, entweder für die Bebauung des Landes, um Naturprodukte zu erzeugen (Bauer, Landmann), oder er bearbeitet diese wieder auf manchfache Weise, wie unsere Bedürfnisse es erfordern (Handwerker, Künstler).

Der **Lehrstand** befriedigt die geistigen Bedürfnisse; er sorgt für das irdische Leben durch Mittheilung verschiedener Kenntnisse und Fertigkeiten und für das himmlische Leben durch Unterricht in der Religion. Die Religion muß der Mittelpunkt sein, um welche sich alle Bildung reiht; denn ohne sie hat die geistige Bildung des Menschen für das himmlische Leben keinen Werth. (Volksschulen, Berufsschulen, Seminarien; gelehrte Schulen; lateinische Schulen, Gymnasien, Universitäten; die Lehrer an den zwei letzteren Anstalten heißen Professoren.) Der **Wehrstand** sichert das Eigenthum, gewährt Sicherheit im Lande und vertheidigt dieses gegen Feinde von Außen. Die Soldaten sind entweder Fußgänger (Infanterie), Reiter (Cavallerie) oder Geschützsoldaten (Artillerie). Viele andere Soldaten sind in Festungen, d. h. festen mit Mauern und Wassergräben umgebenen Gebäuden, welche

ein Feind nicht leicht überwältigen oder erobern kann. Jeder Einwohner eines Landes hat die Pflicht, das Vaterland, selbst mit Aufopferung seines eigenen Lebens, zu vertheidigen.

32. Völker- und Sprachstämme.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß die ersten Menschen nur eine Sprache gesprochen haben. Nach der heiligen Schrift aber wurde beim Thurmbau zu Babel (300 Jahre nach der Sintfluth) die Sprache der Völker verwirrt, und dadurch entstanden nun die verschiedenen Sprachen der einzelnen Völkerstämme (3604 Sprachen). In Europa allein werden 53 verschiedene Sprachen gesprochen. Im Allgemeinen kann man 3 Hauptvölkerstämme und also auch 3 Hauptsprachstämme unterscheiden. Nach der Sprachverwirrung nämlich blieben die von Sem abstammenden Völker, die Semiten, in Asien, die von Ham abstammenden, die Hamiten, zogen nach Afrika, und die von Japhet abstammenden, die Japhetiten, gingen nach Europa.

Die Japhetiten theilten sich später wieder in einzelne Volks- und Sprachstämme, z. B. die Germanen (mit den Teutonen, Franken, Bayern, Angeln, Gothen ꝛc.), die Slaven (mit den Wenden), die Iberier (mit den Galliern, Celten), die Griechen u. s. w. Die jetzigen Hauptsprachstämme der europäischen Völker sind: Die baskische, romanische (Italiener, Franzosen, Spanier, Portugiesen), germanische (Deutsche, Niederländer, Dänen, Schweden), griechische, illyrische, slavische (Polen, Russen, Böhmen), türkische, finnische, lithauische u. s. w.

Die Semiten breiteten sich in Asien aus und bilden nun die verschiedenen Völker dieses Erdtheiles, in welchem über 150 Sprachen gesprochen werden.

Die Hamiten siedelten sich in Afrika an und bilden nun den Negerstamm, den Berbernstamm, die Abyssinier u. s. w. Mit diesen Stämmen haben sich aber die aus Asien eingewanderten Araber u. s. w. wieder

vermischt, so daß namentlich in Nordafrika sehr verschiedene Völkerstämme unter einander wohnen.

Daß Australien und die australischen Inseln und selbst Amerika von wanderlustigen Völkern Asien's und Afrika's bevölkert worden sind, ist wohl nicht geschichtlich nachzuweisen, doch aber mehr als wahrscheinlich.

33. Religion und Mission.

Obwohl die Menschen nach Körperbildung und Sprache sehr verschieden sind, so stimmen doch alle darin überein, daß sie ihre Abhängigkeit von einem höchsten Wesen mehr oder weniger deutlich erkennen und dasselbe nach ihren Vorstellungen zu verehren suchen. Obwohl Gott durch die Schöpfung und das Gewissen allen Menschen sich geoffenbaret hat, so vermag der natürliche Mensch daraus Gott doch nicht vollkommen zu erkennen. Nur dann, wenn die unmittelbare Offenbarung Gottes hinzukommt, erhält das im Menschen tiefbegründete religiöse Gefühl die rechte Richtung. Man unterscheidet folgende Religionsgenossenschaften:

1) Christen; sie wohnen in allen 5 Erdtheilen (300 Mill., ungefähr $\frac{1}{3}$ der Gesammtbevölkerung) und glauben an Einen Gott, der sich in Christo und dem heiligen Geiste (Trinität) unmittelbar geoffenbaret hat.

Obwohl schon früher unter den Christen Europa's das Bestreben sich äußerte, auch ihren heidnischen Mitmenschen die Lehre von Christo zu verkündigen (Mission, Missionäre), so wurde doch die eigentliche Mission erst vor etwa 60 bis 70 Jahren begründet. Die Brüdergemeinde schickte nämlich i. J. 1731 mehrere ihrer Brüder zu den Negersklaven nach Westindien. Bald entstanden nun mehrere Gesellschaften, welche zur Verkündigung des Evangeliums unter den Heiden Missionäre aussendeten. Evangelische Gesellschaften gibt es jetzt in Barmen, Berlin, Dresden, Halle, Hamburg, Basel, Lausanne, Rotterdam, Paris, London, in England und Nordamerika überhaupt mehrere; im Ganzen sind jetzt in allen Theilen der Erde gegen 2500 Missionäre thätig. Außerdem be-

stehen noch 10 Vereine zur Ausbreitung des Christenthumes unter den Juden. Auch die Katholiken sind sehr thätig und haben unter den Heiden unter 26 Erzbischöfen 4220 Priester in Thätigkeit.

Die christliche Kirche zerfällt in 3 Religionsgesellschaften: a) Katholiken (Süd- und theilweise Mitteleuropa, Südamerika), b) Evangelische (Lutheraner, Reformirte, englische Kirche und mehrere Sekten, als: Methodisten, Mennoniten, Quäcker — in Norddeutschland, Großbritannien, Scandinavien, Niederlande, Schweiz, Nordamerika), c) Griechische (Rußland, Griechenland, größtentheils asiatische und europäische Türkei). Zur griechischen Kirche gehören noch folgende Sekten: Armenier (asiatische und europäische Türkei, Rußland, Persien), Nestorianer oder Thomaschristen (Kurdistan, große Tartarei), Monophysiten (Kopten in Aegypten, Maroniten in Syrien).

2) Juden; sie glauben an Einen Gott, aber nicht an Christum, sind in alle Theile der Erde zerstreut.

3) Muhamedaner; sie glauben auch an Einen Gott, verehren aber Muhamed als göttlichen Gesandten (Muhamed ist 571 zu Mekka geboren, mußte 622 vor seinen Gegnern die Flucht [Hedschra] ergreifen und starb 632 zu Medina). Die Lehre des Muhamed oder der Islam wurde mit Gewalt der Waffen in Arabien, asiat. Türkei, Nordafrika, Persien, Tartarei; Vorderindien 2c. ausgebreitet.

4) Parsen; sie glauben an Einen Gott, beten aber das Feuer und die Sonne als Sinnbild desselben an. Ihr Stifter hieß Zoroaster (Persien, Vorderindien).

5) Heiden; sie glauben an mehrere Götter, betrachten selbst körperliche Dinge als Gottheiten und leben theilweise in großer Unwissenheit und Unsittlichkeit. Man unterscheidet vorzugsweise: a) die Bramanen (Para-Brama ist ihr Gott, dem sie Kinder opfern, Wittwen verbrennen 2c., in Vorderindien); b) Buddhaisten (sie glauben an eine Seelenwanderung; in China, Japan); c) Fetischanbeter (sie verehren irdische Dinge göttlich

lich, als Flüsse, Steine, Thiere 2c., und stehen auf der niedrigsten Stufe; in Mittelafrika, im nördlichen Asien, in Australien, theilweise in Amerika).

Es gibt 335 Mill. Christen, 5 Mill. Juden, 600 Mill. asiatischer Religion, 100 Mill. Muhamedaner, 200 Mill. Heiden. Von den Christen sind 170 Mill. römisch-katholisch, 76 Mill. griechisch-katholisch und 80 Mill. protestantisch.

VI. Die Luft.

34. Atmosphäre und Lufterscheinungen.

Die ganze Erdkugel ist rings mit Luft, einem unsichtbaren, sehr leichten, flüssigen und elastischen Körper, umgeben. Da alle wässerigen Ausdünstungen in ihr bis zu einer gewissen Höhe emporsteigen, so nennt man diese Lufthülle auch Dunstkreis oder Atmosphäre. Weil die Luft ein Körper ist, so hat sie auch Schwere, und daher werden die unteren, nahe an der Erdoberfläche befindlichen Luftschichten von den oberen gedrückt, so daß die untere Luft dichter und also schwerer ist, als die obere. Daher ist die Luft in den Thälern dichter, als auf den Bergen. Hier ist sie schon in einer Höhe von 21,000′ (eine Meile = 24,000′) so dünn, daß sie nicht mehr geathmet werden kann, Schwindel und Angst verursacht, und in noch größerer Höhe Blut zur Nase, aus den Augenwinkeln 2c. herausdringt.

Wie hoch aber der Luftkreis selbst sei, kann mit Bestimmtheit nicht angegeben werden; manche Gelehrte glauben, er erhebe sich 8—10 Meil. über die Meeresfläche.

In diesem Luftmeere ereignen sich nun viele Erscheinungen, welche man Lufterscheinungen (Meteore) heißt. Man theilt sie gewöhnlich in a) wässerige (s. S. 37), b) luftige, c) feuerige und d) glänzende oder leuchtende Lufterscheinungen ein. Die luftigen werden durch die Luft selbst bewirkt. Da diese etwa 800 Mal leichter, als Wasser ist, so kann sie natürlich durch eine

kleine Kraft schon in Bewegung gesetzt werden. Eine geringe Bewegung der Luft nennt man Wehen, eine stärkere Säuseln, eine sehr starke Wind, einen heftigen Wind Sturm, und die stärkste Bewegung der Luft, besonders auf dem Meere, Orkan.

Die Winde werden gewöhnlich nach den Himmelsgegenden benannt, aus denen sie wehen; außerdem unterscheidet man regelmäßige und unregelmäßige. Zu den ersteren gehören die Passatwinde und die Land- und Seewinde. Die Passatwinde wehen in der heißen Zone immer aus Osten und zwar auf der nördlichen Seite des Aequators aus Nordost und auf der südlichen aus Südost, wahrscheinlich durch die tägliche Umdrehung der Erde um ihre Achse verursacht. Auf dem indischen Meere und an der Südküste von Asien heißen diese Winde Mousson's. Am Meeresufer und auf Inseln weht gewöhnlich am Tage ein Wind vom Meere her (Seewind), bei Nacht aber vom Lande her (Landwind).

Alle übrigen Winde, deren Entstehung nicht an bestimmte Zeiten gebunden ist, heißen unregelmäßige. Die Nordwinde sind kalt, die Südwinde warm, die Ostwinde trocken, die Westwinde feucht.

In wärmeren Ländern, namentlich in Afrika und einigen Gegenden Asien's entstehen manchmal Winde, welche schädlich, ja gefährlich sind. So weht aus der Sahara gegen Westen in das atlantische Meer, in Senegambien, der Harmattan, welcher in kurzer Zeit das Gras und das Laub der Bäume ganz dürr macht; die Haut der Menschen und Thiere wird trocken, sie springt auf, und Blut dringt aus den Ritzen hervor; das Athmen im Freien ist wegen des vielen feinen Sandes, den der Wind mit sich führt, nicht wohl möglich.

Auch in Arabien und Persien weht ein ähnlicher Wind, Samum oder Samyeli genannt. Er dauert gewöhnlich nur 7 Tage nach einander, ist aber tödtlich. Mund und Kehle trocknen augenblicklich aus, und es erfolgt der Tod, wenn man ihn nur kurze Zeit einathmet.

Daher werfen sich die Menschen, wenn er weht, gewöhnlich auf die Erde nieder und hüllen den Kopf in nasse Tücher.

In Aegypten ist der Chamsin auch sehr gefährlich, wenn auch in der Regel nicht tödtlich. Er führt sehr viel feinen Sand mit sich.

Wenn Südwind herrscht, so dringt schädliche Luft aus Afrika über das mittelländische Meer und wird den Bewohnern von Südeuropa beschwerlich. In Italien heißt dieser Wind Sirocco, in Spanien Solano, in Südfrankreich Mistral und in der Schweiz Föhn. Ihre schädlichen Eigenschaften scheinen diese Winde durch das Meer verloren zu haben; doch wirken sie so ermattend und erschlaffend auf die Menschen, daß wenigstens in Südeuropa alle Arbeiten eingestellt werden müssen, so lange sie herrschen.

Doch ist der Schaden, den diese Winde verursachen, ganz unbedeutend gegen den Nutzen, welchen die Winde überhaupt haben. Sie reinigen die Luft von schädlichen Dünsten, führen Regen herbei, kühlen die warme Luft ab, bewegen die Windmühlen und beflügeln die Schiffe in ihrem Laufe.

Zu den feuerigen Lufterscheinungen rechnet man: Das Gewitter (durch Electricität verursacht), das Wetterleuchten (das Blitzen ferner Gewitter), Irrlichter (phosphorhaltiges Wasserstoffgas); St. Elmsfeuer (electrische Ausströmung aus Spitzen), Sternschnuppen (sehr wahrscheinlich von der Sonne erleuchtete Körper, die sich auch um die Sonne bewegen, denen aber die Erde auf ihrer Bahn oft ziemlich nahe kommt), Feuerkugeln (vielleicht ebenfalls den Sternschnuppen ähnliche Körper, die im Sonnenlichte glänzen und nach ihrem Verlöschen gewöhnlich als Meteorsteine zur Erde niederfallen), Wasserhosen und Landhosen (heftige Wirbelwinde, gewöhnlich von electrischen Erscheinungen begleitet).

Die leuchtenden Lufterscheinungen sind folgende: Nebensonnen und Nebenmonde (Spiegelung der Sonne

und des Mondes in den Wolken), Höfe um Sonne und Mond (regenbogenartige, ringförmige Beleuchtung der Wolken), Morgen- und Abendröthe (Brechung der Lichtstrahlen in den Wasserdünsten), Alpglühen (Beleuchtung der Bergspitzen), Regenbogen (Brechung der Sonnenstrahlen in den herabfallenden Regentropfen), Polarlichter (eigenthümliche, farbige, streifenartige, electrische Lichterscheinungen in der Nähe der Pole), Luftspiegelung oder Fata Morgana (Abspiegelung einzelner Gegenstände oder ganzer Landschaften in den Dünsten der Luft).

35. Klima.

Unter *Klima* versteht man die Beschaffenheit der Luft nach Licht und Schatten, nach Wärme und Kälte, und unterscheidet ein *mathematisches* oder *astronomisches*, ein *physisches* und ein *wirkliches Klima*.

Das *astronomische* oder Licht-Klima hängt von der verschiedenen Stellung der Erde gegen die Sonne ab, was Dir erst in der Folge klar werden wird. Man nimmt vom Aequator bis zum Pole 30 Licht-Klimata an, welche nach der geographischen Breite (Polhöhe) und der Tageslänge bestimmt werden, aber keine besondere Wichtigkeit haben.

Das *physische* oder Wärme-Klima wird auch durch die Stellung der Erde gegen die Sonne bedingt. Man zählt in dieser Beziehung 5 Wärme-Klimata oder Zonen: a) die *heiße Zone*, zwischen den beiden Wendekreisen oder Tropen von dem Aequator nach jeder Seite $23\frac{1}{2}^0$, im Ganzen 47^0 breit (etwa $\frac{5}{12}$ der Erdoberfläche); b) die *nördliche gemäßigte Zone*, zwischen dem Wendekreis des Krebses und dem nördlichen Polarkreise, 43^0 breit; c) die *südliche gemäßigte Zone*, zwischen dem Wendekreis des Steinbockes und dem südlichen Polarkreise, 43^0 breit (beide $\frac{1}{2}$ der Erdoberfläche); d) die *nördliche* und e) die *südliche kalte Zone*, innerhalb der Polarkreise (beide etwa $\frac{1}{12}$ der Erdoberfläche).

Zwischen den Wendekreisen gibt es eigentlich nur 2

Jahreszeiten, eine trockene und eine nasse; in den gemäßigten Zonen wechseln aber die 4 Jahreszeiten regelmäßig ab; in der kalten kennt man bloß Sommer und Winter.

Das wirkliche Klima oder die in einem Lande herrschende eigenthümliche Lufttemperatur hängt von der Bodenhöhe, der Nähe oder Ferne des Meeres, der Urbarkeit des Bodens und dem physischen Klima ab. Doch ist zu bemerken, daß viele Länder, die nördlich von uns liegen, während ihres Sommers eine größere Sommerwärme haben, als wir, was sich aber dadurch erklärt, daß dort bei den längeren Tagen die Sonne auch länger über dem Horizonte sich befindet, als bei uns. Das wirkliche Klima ist entweder kalt (Sibirien), heiß (Sudan), trocken (Spanien, Persien), feucht (Niederlande, England), oder heißfeucht (westliches Afrika). Noch ist zu merken, daß die südliche Halbkugel im Allgemeinen kälter ist, als die nördliche, was wohl der größeren Wassermasse zuzuschreiben ist.

B. Der Himmel.

I. Die Himmelskugel im Allgemeinen.

1. Die Welt.

Alles, was Gott geschaffen hat, die Erde und den Himmel mit Allem, was sie enthalten, nennt man im weiteren Sinne des Wortes die Welt oder das Weltgebäude; außerdem versteht man aber unter Welt auch nur unsere Erde. Uns Menschen auf der Erde kommt es vor, als ob die Erde ringsum in weiter Entfernung mit einem blauen Gewölbe umgeben sei, in welchem die Tausende von Sternen als leuchtende Punkte befestigt sind und an welchem Sonne und Mond hin- und herwandeln. Wir nennen dieses Gewölbe mit seinen vielen Lichtern Himmel, Himmelskugel oder Firmament. Gibt es für den gläubigen Menschen einen erhabeneren Anblick, als den sternbesäeten Himmel, „den die Hand des Höchsten ausgebreitet hat?" Hebet eure Augen in die Höhe und sehet, wer hat diese Dinge geschaffen? Der Herr hat sie in der Höhe die Welten erleuchten heißen und durch sein Wort halten sie ihre Ordnung und machen sich nicht müde.

Der verständige Mensch aber, wenn er auch gläubig vor dem allmächtigen Herrn, „der alle Dinge geschaffen hat, die Sterne zählt und sie alle mit Namen nennt", in Demuth sich beugt und bekennt, daß dieses höchste Wesen „würdig sei, zu nehmen Preis und Ehre, und daß die Werke des Herrn groß seien" — hat doch das Bedürfniß, etwas genauer in das ausgespannte Sternenzelt hineinzuschauen, „um Gottes unsichtbares Wesen, das ist, seine ewige Kraft und Gottheit, aus den Werken oder der Schöpfung der Welt zu erkennen." Dieses Bedürfniß

haben alle verständigen Menschen, ja schon die ältesten Völker, gehabt, daher sich auch diese schon so genaue Kenntnisse über die Himmelskörper erworben haben.

„Groß sind die Werke des Herrn, und wer ihrer achtet, hat eitel Lust daran.“ Wollen nun auch wir unseren Blick in die Höhe richten und lernen, was der forschende Menschengeist von dem Himmel, d. h. von den Sternen am Himmelsgewölbe oder der Himmelskugel zu erkennen vermocht hat.

2. Eintheilung der Himmelskugel. *)

Damit man sich auf der Erde zurechtfinden kann, hat man sich mehrere Linien über die Erde hinübergezogen gedacht, und in ähnlicher Weise denkt man sich Linien über die Himmelskugel gezogen. Denkst Du Dir die Erdachse nach beiden Richtungen so weit verlängert, bis sie das Himmelsgewölbe berührt, so nennt man diese Berührungspunkte den Nordpol und den Südpol des Himmels und die verlängerte Achse die Himmelsachse. Gleichweit von beiden Polen entfernt ist der Himmelsäquator. Eben so unterscheidet man Polarkreise, Wendekreise, Parallellinien und Meridiane am Himmelsgewölbe. Die Richtung dieser Linien wird Dir Dein Herr Lehrer gerne zeigen. Der Punkt am Himmelsgewölbe, welcher senkrecht über Deinem Kopfe ist, heißt Scheitelpunkt oder Zenith, und der am Himmelsgewölbe senkrecht unter Deinen Füßen: Fußpunkt oder Nadir.

3. Verschiedene Arten der Sterne.

Wer die Sterne bei wolkenleerem Himmel aufmerksam längere Zeit betrachtet, findet bald, daß nicht alle Sterne einander gleich sind. Viele von ihnen behalten ihre gegenseitige Lage unverändert bei, sind also gleichsam

*) Als Hülfsmittel spanne quer über einen Faßreif einen Faden und befestige in der Mitte des Fadens ein Kügelchen von Brot. Dieses Kügelchen bedeute die Erde, der Faden die Achse und der Reif das Himmelsgewölbe.

an ihrer Stelle festgemacht, daher heißen sie Festensterne oder Fixsterne; einige andere Sterne aber verändern ihre Stellung zu den anderen Sternen, bewegen sich und wandern weiter, und man nennt sie deßhalb Wandersterne oder Planeten. Mehrere von diesen (Haupt-) Planeten sind auf ihrer Wanderung oft noch von einem oder mehreren kleineren Planeten begleitet und werden von ihnen fortwährend umkreiset; diese heißen Nebenplaneten oder Trabanten. Manchmal erscheinen aber Sterne ganz besonderer Art. Das Auge erblickt sie vorher nicht; sie kommen uns aber immer näher, und dann sieht man sie. Sie scheinen aus keiner so festen Masse zu bestehen, wie die übrigen Sterne, und sind immer mit einer Lichthülle umgeben. Nach einiger Zeit wird ihr Licht immer schwächer, und sie verschwinden endlich wieder ganz. Man nennt sie Irrsterne oder Cometen.

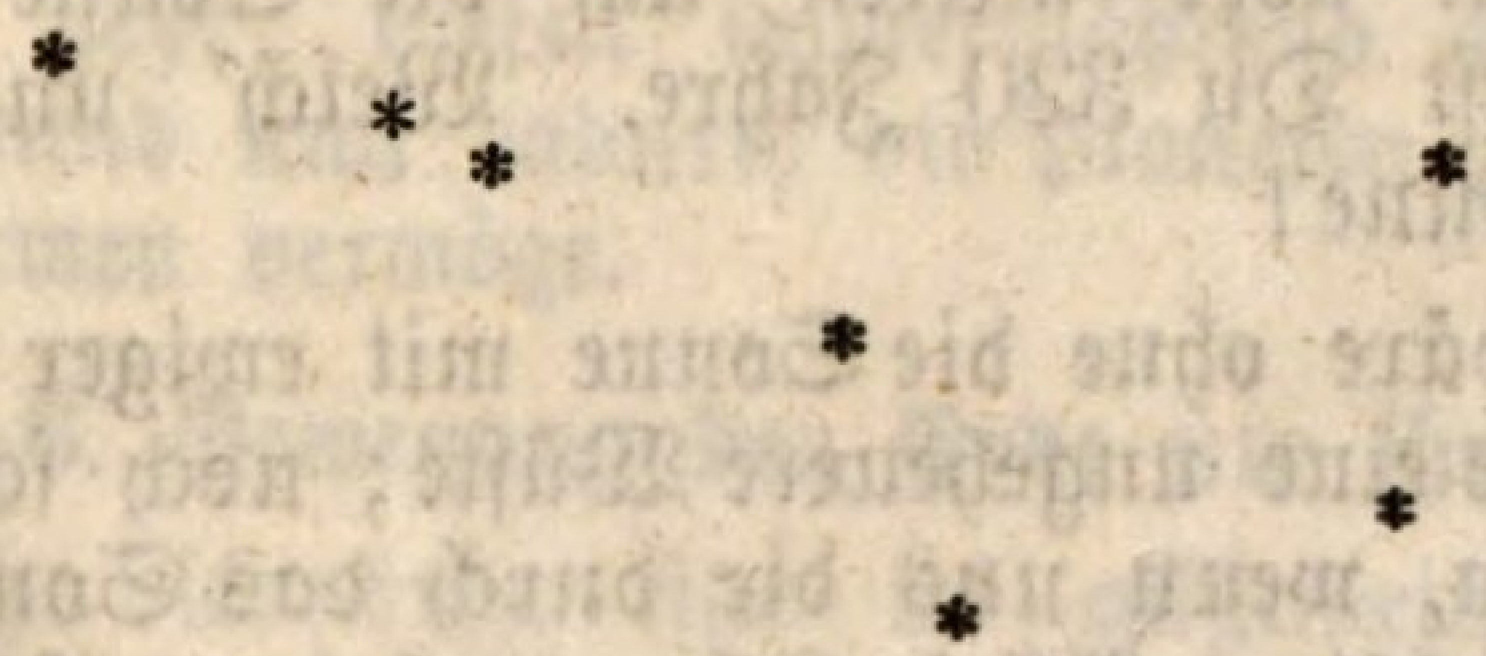
4. Sternbilder.

Die Sterne sind an Lichtglanz und auch an Größe sehr verschieden. Nach ihrem stärkeren und schwächeren Lichte bringt man sie in mehrere Abtheilungen und unterscheidet Sterne erster, zweiter ꝛc. Größe. Die Sterne erster Größe scheinen am größten zu sein. Wahrscheinlich stehen sie uns aber bloß näher, während die mit schwächerem Lichte erglänzenden uns ferner stehen. Denn wenn wir auch für den ersten Augenblick meinten, alle Sterne ständen gleichweit von uns neben einander, so ist es doch nicht so; sie stehen mehr oder weniger hinter einander; scheinen uns ja entfernte Berge, deren Spitzen wir sehen, auch neben einander zu stehen, obgleich sie hinter einander sich befinden und vielleicht durch große Thäler getrennt sind.

Schon die ältesten Völker, die diese sichtbaren hellleuchtenden Punkte des Himmels beobachteten, haben mehrere derselben, die nahe bei einander stehend erscheinen, zu gewissen Figuren vereinigt, die man Sternbilder nennt.*) Man hat sowohl diesen Sternbildern, als auch

*) Laß Dir eine Sternkarte zeigen.

den einzelnen größeren Sternen bestimmte Namen gegeben, und daher ist es nun möglich, die einzelnen Sterne genau von einander zu unterscheiden. Wer sich eine nähere Kenntniß der wunderbaren Sternenwelt verschaffen will, muß sich mit den wichtigsten dieser Sternbilder nothwendig genau bekannt machen, und wenn man nur einmal ein Sternbild kennt, so ist es ziemlich leicht, mit Hülfe einer guten Sternkarte auch die übrigen aufzufinden. Laß Dir z. B. nur das Sternbild zeigen, welches der große Bär heißt, dessen hellste Sterne folgende Stellung haben:



so wirst Du bald mittelst einer Sternkarte auch folgende Sternbilder auffinden können: Kleiner Bär, Stier mit dem Siebengestirne, Schwan, Leier, Drache, Adler, Orion rc.

II. Das Sonnensystem.

5. Die Sonne.

Die Sonne ist nicht etwa eine leuchtende Scheibe, sondern eine ungeheuere Kugel, der wir Licht, Wärme und andere Wohlthaten verdanken. Wie herrlich geht sie in den Morgenstunden auf! Wie regen sich überall, wohin ihr belebender Strahl dringt, nach der Dunkelheit der Nacht neues Leben und neue Thätigkeit! Hast Du wohl schon in den frühesten Morgenstunden bei heiterem Himmel von einem Berge die Sonne aufgehen sehen? Wenn Du diesen prachtvollen Anblick noch nicht genossen hast, so versäume ja nicht die nächste Gelegenheit dazu; Du wirst

Dich für die Entbehrung der wenigen Stunden Schlafes reichlich entschädigt finden.

Die Sonne ist also eine Kugel, ähnlich unserer Erde, die sie aber an Größe weit übertrifft, denn ihr Durchmesser beträgt über 188,000 Meilen (111 Mal größer, als der der Erde), und ihr körperlicher Inhalt 3500 Billionen Kubikmeilen, und man könnte also, wenn es möglich wäre, aus der Sonnenkugel beinahe 1½ Mill. Erdkugeln machen. Wenn Du ein guter Fußgänger wärest und täglich 10 Stunden zurücklegen könntest, so würdest Du beinahe in 3 Jahren mitten um die Erde herumkommen; um aber mitten um die Sonne herumzureisen, brauchtest Du 320 Jahre. Welch' ungeheuere Größe hat die Sonne!

Unsere Erde wäre ohne die Sonne mit ewiger Finsterniß bedeckt; sie wäre eine ungeheuere Wüste; noch schlimmer würde es aber sein, wenn uns die durch das Sonnenlicht bewirkte Wärme fehlte. Alles Leben würde plötzlich erlöschen; ein ewiger, schauerlicher Winter würde auf der Erde herrschen.

Früher glaubte man, die Sonne sei eine brennende Kugel. Wäre sie wirklich ein Feuer, so müßte dieses nach und nach abnehmen, und es müßte immer wärmer werden, je mehr man sich der Sonne nähert. Aber Beides ist nicht der Fall. Die höchsten Bergspitzen, die ja der Sonne unter allen Punkten der Erde am nächsten stehen, sind mit immerwährendem Schnee und Eis bedeckt. Sehr wahrscheinlich ist das, was wir Sonne nennen, nur eine Lichtatmosphäre, die den eigentlichen Sonnenkörper umgibt; denn es erscheint dieses Lichtmeer oft an manchen Stellen gleichsam zerrissen, so daß sehr große schwarze Flecken sichtbar werden. In der Nähe derselben werden dagegen wieder Stellen bemerkt, die besonders lebhaft glänzen (Sonnenfackeln). Nach mehreren Tagen oder auch Wochen verschwinden dieselben wieder, und es entstehen neue dunkle und helle Stellen. Weil manche dieser Sonnenflecken ungefähr 12½ Tage brauchen, um über die Sonnenscheibe sich hinwegzubewegen, so hat man daraus

geschlossen, daß die Sonne (Lichtatmosphäre) in 25 Tagen sich um ihre Achse drehe.

Die Lichtatmosphäre sendet nach allen Seiten hin Lichtstrahlen, die wahrscheinlich selbst kalt sind, aber die Eigenschaft besitzen, den in den Körpern schon vorhandenen Wärmestoff in hohem Grade zu entwickeln. Vielleicht trägt die Schnelligkeit der Fortbewegung der Lichtstrahlen und das mehr oder weniger senkrechte Anprallen derselben an den Körpern zur Entwickelung einer größeren oder geringeren Wärme bei. Wahrscheinlich aber ist es, daß die Sonne mit den übrigen Himmelskörpern mittelst eines im Weltenraume verbreiteten Stoffes (Aether) in Verbindung stehe, diesen immerwährend an sich ziehe, ihn verdichte und nun dadurch die Planeten zu erleuchten und zu erwärmen vermöge.

6. Bewegung der Erde um ihre Achse.

Daß die Erde eine im allgemeinen Weltenraume schwebende Kugel sei, haben wir früher schon erkannt. Sie wird durch Gottes Allmacht gehalten. Er gab ihr eine doppelte Bewegung, durch welche sie auf ihrer Bahn fortrollt und vor dem Fallen in den unermeßlichen Weltraum bewahrt ist.

Die Erde dreht sich nämlich um ihre Achse. Wir Bewohner der Erde merken von dieser Bewegung eigentlich nichts, obgleich wir jeden Augenblick durch die bewegte Erde um eine sehr beträchtliche Strecke weiter geschleudert werden. Wie kam man aber auf die Bewegung der Erde um sich selbst? — Beim aufmerksamen Betrachten des gestirnten Himmels erkannte man bald ein Fortbewegen aller Sterne, so daß es scheint, als ob das ganze Himmelsgewölbe mit allen Sternen sich um die Erde bewege. Du kannst die Erscheinung alle Abende, wenn Sterne am Himmel sind, selbst beobachten. Bald brachte man heraus, daß genau alle 24 Stunden das Himmelsgewölbe und also auch die Sonne sich um die Erde herumbewege. Als man später über die Entfernung der Sterne von unserer Erde sich sichere Kenntnisse verschafft und gefunden hatte, daß sie alle in sehr verschiedener

und theilweise unermeßlicher Entfernung von uns seien, wurde man aufmerksam und schloß, daß diese so verschieden von uns abstehenden Sterne doch nicht alle so ganz genau in 24 Stunden sich um unsere Erde drehen könnten, und fand es viel natürlicher, anzunehmen, daß die Erde sich drehe und die Sterne also nicht. Man sah ein, daß die Bewegung der Sterne bloß eine ähnliche Täuschung sei, wie wenn Jemand auf einem Kahne schnell dahin fahre und glaube, nicht er sei in Bewegung, sondern das Ufer mit allen Bäumen ꝛc. bewege sich an ihm vorüber. Spätere Untersuchungen bestätigten diese Bewegung der Erde um ihre Achse. Durch sie entstehen Tag und Nacht. Eine Wirkung dieser Achsendrehung ist auch die Abplattung der Erde an den beiden Polen, welche gleichsam die Angelpunkte sind. Dies kann im Kleinen an einer weichen Lehmkugel, durch welche ein Stecken gesteckt ist und die mittelst desselben schnell umgedreht wird, deutlich nachgewiesen werden. Genaue Rechnungen haben dargethan, daß bei der Bewegung der Erde um ihre Achse in einer Sekunde ein Punkt des Aequators 1430′ oder $\frac{1}{8}$ Stunde zurücklegt.

7. Scheinbare Bewegung der Sonne um die Erde.

Die zweite Bewegung der Erde, die um die Sonne, ist sehr schwer zu erkennen; doch vermagst Du vielleicht durch folgende Auseinandersetzung einzusehen, wie es möglich war, auf sie aufmerksam zu werden. Du hast schon oben gehört, daß die Sternkundigen (Astronomen) alle Sterne zu gewissen Sternbildern vereinigt haben. Durch die Achsendrehung der Erde bewegen sich alle Sterne in 24 Stunden scheinbar um die Erde. Auch die Sonne macht keine Ausnahme, wie wir alle Tage sehen können; denn sie kommt täglich über den Horizont im Osten hervor, bewegt sich nach Westen, sinkt des Abends wieder unter den Horizont hinab, geht unter der Erde weiter und kommt genau nach 24 Stunden wieder an den Punkt zurück, an welchem sie vor 24 Stunden stand. Hinter und neben der Sonne stehen nun Sterne, die zusammen ein gewisses Sternbild ausmachen. Gerade der Sonne

gegenüber steht natürlich wieder ein anderes Sternbild. Nun hat man bald bemerkt, wenn die Sonne z. B. am 1. Tage eines Monates im Anfange des Sternbildes „Widder" stand, daß sie nach 15 Tagen nicht mehr dort, sondern in der Mitte des Sternbildes war; ja, daß sie am 1. des nächsten Monates das Sternbild „Widder" schon wieder verlassen und in der Nähe des Sternbildes „Stier" sich befand. Die Sonne mußte sich also nothwendig von dem ersten Punkte entfernt und weiter bewegt haben. Und wirklich scheint die Sonne sich von Westen nach Osten zu bewegen und in 365 Tagen 6 Stunden hat sie einen ganzen Kreis am Himmel scheinbar durchlaufen und kommt nach dieser Zeit wieder an den Punkt zurück, wo sie vor einem Jahre stand. Dieser scheinbare Kreislauf der Sonne heißt der Thierkreis, weil die Sonne durch Sternbilder sich zu bewegen scheint, welche Thiernamen haben. Dieser Thierkreis besteht aus folgenden 12 Sternbildern:

Widder (♈), Stier (♉), Zwillinge (♊), Krebs (♋), Löwe (♌), Jungfrau (♍), Waage (♎), Scorpion (♏), Schütze (♐), Steinbock (♑), Wassermann (♒), Fische (♓).

Obgleich aber die Sonne von Westen nach Osten in einem Jahre sich um die Erde herum zu bewegen scheint, so bewegt sie sich doch nicht wirklich um die Erde; ihre Bewegung ist nur eine scheinbare, und wirklich bewegt sich die Erde um die Sonne.

8. Jahreslauf der Erde.

Die Linie, welche die Erde bei ihrer Bewegung um die Sonne beschreibt und welche natürlich ebenfalls durch den Thierkreis läuft, heißt man Erdbahn, und die Ebene, welche diese Linie begrenzt, die Ebene der Erdbahn. Die Erdbahn (Sonnenbahn) nennt man mit einem griechischen Worte auch Ekliptik, d. h. Verfinsterung, weil nur in der Ebene der Erdbahn Sonnen- und Mondsfinsternisse vorfallen können.

Ehe ich nun den Jahreslauf der Erde beschreibe,*) merke, daß die Erdachse nicht senkrecht auf der Ebene der Erdbahn steht, sondern unter einem Winkel von 66½° gegen dieselbe geneigt ist, und daß die Erdachse während des Jahreslaufes um die Sonne immer dieselbe Richtung beibehält; denn davon hängen die Verschiedenheit der Tages- und Nachtlängen und die Abwechslung der Jahreszeiten ab.

Am 21. März eines jeden Jahres steht der Erdäquator genau der Sonne gegenüber, welche die südliche und nördliche Halbkugel gleichmäßig beleuchtet; daher sind an diesem Monatstage Tag und Nacht einander gleich, d. h. der Tag dauert 12 Stunden und die Nacht 12 Stunden. Man nennt dies Tag- und Nachtgleiche oder Frühlings-Aequinoctium. Nun bewegt sich die Erde auf ihrer Bahn weiter, und die Sonne steigt wegen der schiefen Stellung der Erde (scheinbar) immer höher und erreicht endlich am 21. Juni die höchste Stelle, so daß sie nun 23½° nördlich vom Aequator steht. Sie beleuchtet nun die nördliche Hälfte der Erde mehr, als die südliche; daher kommt es, daß auf der nördlichen Halbkugel die Tage am längsten und die Nächte am kürzesten sind, während zu gleicher Zeit auf der südlichen Halbkugel die Tage die kürzeste und die Nächte die längste Dauer haben.

Die Sonne selbst scheint am 21. Juni in dem Wendekreis des Krebses um die Erde sich herumzubewegen und dann täglich wieder dem Aequator sich zu nähern. Der Kreis, welchen die Sonne bei ihrem nördlichsten Stande erreicht, heißt deßhalb der Wendekreis, weil die Sonne gleichsam wieder umwendet. Die Tage nehmen dann auf der nördlichen Erdhälfte ab und auf der südlichen zu. Am 23. September ist die Erde so weit auf ihrer Bahn um die Sonne vorwärts gekommen, daß diese dem Aequator wieder gegenübersteht; daher sind Tag und Nacht auf der Erde wieder gleich. Man nennt dies Tag- und Nachtgleiche oder Herbst-Aequinoctium. Durch den weiteren Umlauf der Erde scheint nun die Sonne unter den Aequator hinabzusinken und

*) Mittelst eines Telluriums oder auch nur eines Globus kann Alles sehr anschaulich gemacht werden.

steht am 22. Dezember 23½° südlich von demselben. Auf der nördlichen Erdhälfte ist dann der kürzeste und auf der südlichen der längste Tag. Dieser längste Tag (und umgekehrt auf der entgegengesetzten Erdhälfte die längste Nacht) ist aber um so länger, je weiter ein Ort vom Aequator entfernt ist; so ist er z. B. an den Wendekreisen 13¼ Stunden, bei uns ungefähr 16 Stunden, am Polarkreis 23 Stunden und am Pol 6 Monate lang.

Nun scheint die Sonne wieder umzukehren (Wendekreis des Steinbockes) und steht am 21. März wieder dem Aequator gegenüber, d. h. die Erde hat jetzt ihren Lauf um die Sonne vollendet, wodurch eben ein Jahr entstanden war.

Am 21. März beginnt bei uns der Frühling, am 21. Juni der Sommer, am 23. September der Herbst und am 22. Dezember der Winter. Für die Bewohner auf der südlichen Erdhälfte ist es gerade umgekehrt; während wir Frühling haben, herrscht bei ihnen Winter 2c.

Die Geschwindigkeit der Bewegung der Erde um die Sonne ist viel größer, als die Achsenrotation; denn die Erde legt bei ihrer jährlichen Bewegung in jeder Sekunde einen Weg von beinahe 8 Stunden zurück.

9. Der Mond.

Der Mond ist der Himmelskörper, welcher unserer Erde am nächsten steht; daher erscheint er uns viel größer, als die übrigen Sterne und ungefähr so groß, als die Sonnenscheibe, obgleich die Sonne unendlich größer ist, als der Mond. Denn man könnte aus der Sonne gegen 75 Millionen Monde machen, wenn es möglich wäre.

Auch der Mond bewegt sich in Folge der Erdrotation, wie alle übrigen Himmelskörper, in 24 Stunden von Osten nach Westen scheinbar um die Erde; aber ein aufmerksamer Beobachter des Himmels bemerkt bald, daß er auch eine wirkliche Bewegung von Westen gegen Osten um die Erde habe.

Der Mond steht gegen 51,840 Meilen von der Erde ab, und legt seine Bahn, die fast 326,000 Meil. beträgt, in 27 Tagen 7 Stunden und 43 Minuten zurück (= periodische Umlaufszeit). Da aber während dieser Zeit auch die Erde auf ihrer Bahn weiter geeilt ist, so braucht der

Mond etwas längere Zeit, um wieder in dieselbe Stellung zur Erde und Sonne zu kommen, nämlich 29 Tage 12 Stunden und 44 Minuten (= synodische Umlaufszeit).

Der Durchmesser des Mondes ist 468½ Meil. und sein körperlicher Inhalt beträgt nur $\frac{1}{50}$ der Erde. Schon das bloße Auge erkennt auf der Mondscheibe hellere und dunklere Stellen; mit einem großen Fernrohre aber sieht man recht gut, daß die hellen Stellen Berge und Bergspitzen, die dunkleren aber Vertiefungen und trichterförmige Thäler sind. Die Mondsberge haben aber eine größere Höhe, als die höchsten Berge der Erde; sie sind über 30,000′ hoch. Da der Mond immer nur eine und dieselbe Seite der Erde zukehrt, so können wir auch bloß diese Seite sehen. Wir sehen sie aber bald ganz, bald nur theilweise, bald gar nicht erleuchtet. Diese auffallende Erscheinung nennt man den Mondwechsel oder die Phasen. Sie werden durch die Stellung des Mondes zur Erde und Sonne bewirkt. Die nicht beleuchtete Mondscheibe heißt Neumond, die rechte halb beleuchtete erstes Viertel, die ganz beleuchtete Vollmond und die linke halb beleuchtete Scheibe letztes Viertel.

Wenn der Mond bewohnt ist, so sind die Geschöpfe daselbst jedenfalls von denen der Erde sehr verschieden; denn die Mondoberfläche zeigt sich uns als ein von vulkanischem Feuer zerklüfteter Felsen, der durchaus kein Wasser enthält. Weil die Erde eine 13½ Mal größere Oberfläche, als der Mond hat, so erscheint sie, wenn sie ihre beleuchtete Oberfläche dem Monde zukehrt, als eine glänzende Scheibe von der Größe eines Wagenrades und zeigt den etwaigen Mondbewohnern eben dieselbe Abwechslung zwischen Licht und Schatten (Phasen), wie der Mond uns.

10. Die Haupt- und Nebenplaneten.

Außer der Sonne und dem Monde hat man schon in der frühesten Zeit einige Sterne entdeckt, die nicht wie die Fixsterne ihre gegenseitige Stellung behaupten, sondern am Himmelsgewölbe sich bewegen. Nach Erfindung des Fernrohres bemerkte man, daß sie kleine Scheibchen seien,

während die Fixsterne und selbst die hellleuchtendsten immer nur als unendlich kleine Punkte erscheinen. Genaue Beobachtungen haben gelehrt, daß sie in verschiedener Entfernung von der Sonne stehen und sich in ähnlicher Weise, wie unsere Erde, um diesen mächtigen Körper bewegen.

Man nennt diese Sterne Planeten oder Wandelsterne, und da auch einige derselben, wie unsere Erde vom Monde, von kleineren Himmelskörpern umkreiset werden, so nennt man diese ebenfalls Monde, Trabanten, Satelliten, Begleiter oder Nebenplaneten. Die Planeten alle haben kein eigenes Licht, wie die Sonne und die anderen Fixsterne, sondern werden nur durch das Sonnenlicht beleuchtet.

Die Sonne mit den Haupt- und Nebenplaneten heißt man Sonnen- oder Planetensystem. In der frühesten Zeit machte man sich die sonderbarsten Vorstellungen von der gegenseitigen Stellung der Sonne und der Planeten, d. h. man hatte mehrere Sonnensysteme aufgestellt. Nach dem des griechischen Astronomen Ptolemäus (150 n. Chr.) stünde die Erde stille und Sonne, Mond und Sterne drehten sich um dieselbe. Dieses System hatte 14 Jahrhunderte Geltung, vermochte aber die verschiedenen Erscheinungen durchaus nicht genügend zu erklären. Endlich gelang es den angestrengtesten Forschungen des Nikolaus Copernicus (geb. 1472), die richtige, theilweise schon früher vermuthete Stellung und Bewegung der Körper unseres Sonnensystemes aufzufinden und wissenschaftlich zu begründen. Andere ausgezeichnete Männer, als: Tycho de Brahe (geb. 1546), Keppler (geb. 1571) und Newton (spr. Njutn, geb. 1642), trugen zur Bestätigung und Erweiterung der gefundenen Entdeckung wesentlich bei, und Herschel (geb. 1733), Olbers (geb. 1758) u. A., unterstützt durch die neuerfundenen besseren Fernröhre, machten neue Entdeckungen. Nach dem copernicanischen System steht nun die Sonne im Centrum oder im Mittelpunkte und die Planeten bewegen sich in verschiedener Entfernung um dieselbe.

Folgende Tabelle enthält die Namen 2c. der einzelnen Planeten:

Name.	Durchmesser in Meilen.	Entfernung der Planeten von der Sonne in Millionen Meilen.	Umlaufs-Zeit.	Zahl der Monde.
		I. Innere Gruppe.		
Merkur	610	4 Himmelsfuß à 2 Mill. Meil. = 8 Mill. Meil.	88 Tage	—
Venus	1678	4 „ „ + 1 × 3 = 7′ × 2 = 14 M. M.	224 T. 16 St.	—
Erde	1719	4 „ „ + 2 × 3 = 10′ × 2 = 20 M. M.	365 T. 6 St.	1 Mond.
Mars	1006	4 „ „ + 4 × 3 = 16 × 2 = 32 M. M.	1 J. $321\frac{3}{4}$ T.	—
		II. Mittlere Gruppe.		
82 Asteroiden		4 Himmelsfuß + 8 × 3 = 28′ × 2 = 56 M. M.		
		III. Aeußere Gruppe.		
Jupiter	19566	4 Himmelsfuß + 16 × 3 = 52 × 2 = 104 M. M.	11 J. 315 T.	4 Monde.
Saturn	17362	4 „ „ + 32 × 3 = 100 × 2 = 200 M. M.	29 J. 166 T.	8 M. 2 Rng.
Uranus	7528	4 „ „ + 64 × 3 = 196 × 2 = 392 M. M.	84 J. 8 T.	8 Monde.
Neptun	9739	4 „ „ + 128 × 3 = 388 × 2 = 776 M. M.	$166\frac{2}{3}$ J.	1 M. u. 1 R.

Der Merkur leuchtet in silberfarbenem Lichte, scheint wolkenlos, soll aber 3 Meilen hohe Berge haben. Jede Jahreszeit dauert nur 22 Tage.

Die Venus (Morgen- und Abendstern) mit hellem, blendendweißem Lichte, scheint wasserarm zu sein, aber 200 Meil. lange, 4 Meil. hohe Gebirgszüge zu haben.

Die Erde muß einem fernen Beobachter (einem Mondsbewohner) die Erd- und Meerestheile sehr deutlich zeigen, an den Polen weiß glänzen und zur Regenzeit in der heißen Zone von einem dunkeln Wolkengürtel umgeben erscheinen.

Der Mars glänzt in dunkelrothem Lichte, ist wolkenreich und an den beiden Polen mit Schnee bedeckt.

Die Asteroiden*) scheinen bloß Theile eines ehemaligen größeren Planeten zu sein, denn sie sind ziemlich gleichweit von der Sonne entfernt; die Neigung ihrer Bahnen ist aber sehr verschieden. Die meisten Asteroiden sind von einer cometenartigen Dunsthülle umgeben.

Der Jupiter scheint mit einer dichten Dunsthülle, in der streifenartige Wolkenbildungen sich zeigen, umgeben, was auf viel Wasser schließen läßt.

Der Saturn ist unstreitig der merkwürdigste Planet; denn er ist von einem doppelten Ringgewölbe umgeben. Der innere Ring steht vom Saturn 5700 Meil. ab und ist 3935 Meilen breit. In einer Entfernung von 568 Meil. folgt dann der zweite 1379 Meil. breite Ring; beide sind nur gegen 113 Meil. dick und stehen genau in derselben Lage. Diese Ringe sind von fester Masse und an mehreren Stellen ragen 200 Meil. hohe Berge über die Oberfläche der Ringe hervor. Der eigentliche Körper des Saturn ist von einer dichten Atmosphäre mit streifenartig gestalteten Wolkenbildungen umgeben.

Der Uranus, bisher der äußerste Planet, scheint ebenfalls von einer sehr dichten Atmosphäre umgeben zu sein.

---

*) Vesta, Juno, Ceres, Pallas, Hebe, Asträa, Iris, Flora, Melpomene, Viktoria, Metis, Parthenope, Fortuna &c.

Der Neptun, dessen nothwendiges Vorhandensein der Franzose Le Verrier (Lewerrjeh) nachgewiesen und welchen der Astronom Galle in Berlin i. J. 1846 wirklich entdeckt hat, scheint mit einem ähnlichen Ringe, wie Saturn, umgeben zu sein.

Außer diesen Hauptplaneten laufen aber noch andere kleinere Planeten um die Hauptplaneten sowohl, als mit ihnen um die Sonne. Ihre Bewegung ist eine sehr zusammengesetzte. Der für uns wichtigste Nebenplanet ist der Mond, von dem ich schon oben erzählt habe. Der Jupiter hat aber 4 Monde zu Begleitern auf seinem Wege um die Sonne, und sie sind schon seit 1610 bekannt. Drei davon sind ziemlich so groß, als unser Mond, einer ist aber beinahe noch einmal so groß; auch ist der nächste beinahe 55,000 und der weiteste 245,000 Meilen vom Jupiter entfernt. Durch sie entstehen ebenfalls Monds- und Sonnenfinsternisse, die man von unserer Erde aus berechnen und beobachten kann.

Die 8 Monde des Saturn, welche aber mit Ausnahme des 6. sämmtlich sehr klein sind, können nur mit sehr guten Fernröhren gesehen werden.

Die 8 Monde des Uranus sind noch sehr unbekannt.

Neptun hat 1 Mond und 1 Ring.

11. Die Monds- und Sonnenfinsternisse.

Die Bahnen der Planeten liegen nicht in derselben Ebene, sondern sie sind mehr oder weniger gegen einander geneigt;*) daher kommt es, daß, von der Erde aus gesehen, mancher Himmelskörper vor dem anderen vorübergeht. So können wir z. B. die Venus und den Merkur vor der Sonnenscheibe hinweggehen sehen. Da nun auch die Ebene der Mondsbahn gegen die Ebene der Erdbahn unter einem Winkel von 5[1] geneigt ist, so kann also auch hier, besonders da, wo diese Ebenen sich durchschneiden (Knotenpunkte), entweder der Mond zwischen der Erde und der Sonne oder die Erde zwischen Mond und Sonne

---

*) Durch mehrere Reife an einem starken Draht ist dies zu versinnlichen.

einmal in gerader Linie stehen. Ist aber der Mond zwischen der Erde und der Sonne, so verdeckt er uns Erdbewohnern einen Theil der Sonnenscheibe und wir sagen dann: Es sei eine Sonnenfinsterniß (eigentlich Erdfinsterniß). Ist die Sonnenscheibe vom Monde beinahe ganz bedeckt, so nennen wir die Sonnenfinsterniß eine totale, und ist sie nur zum Theile bedeckt, eine partiale. Steht aber die Erde zwischen Mond und Sonne, so verdeckt die Erde für etwaige Mondsbewohner die Sonnenscheibe, d. h. sie verhindert das Hinfallen der Sonnenstrahlen auf den Mond, und dies nennt man dann eine Mondsfinsterniß, weil der kurz vor dem Eintritte der Verfinsterung noch beleuchtete Mond während der Verfinsterung kein Licht von der Sonne empfängt und uns also verdunkelt erscheint. (Für die Mondsbewohner ist eine solche Mondsfinsterniß eine Sonnenfinsterniß.)

* *
*

Ueberblicken wir nochmals im Geiste unser Sonnensystem, so erkennen wir, daß 8 Hauptplaneten, 82 Asteroiden und 22 Nebenplaneten, im Ganzen also 112 Himmelskörper sich um die mächtige Sonne schwingen. Doch alle diese Planeten zusammengenommen machen noch nicht den 560. Theil des Sonnenkörpers aus. Durch die Schwerkraft (Gravitation), welche der allmächtige Schöpfer sowohl in die Sonne, als in die Planeten gelegt hat, werden diese aber in ihrer Bewegung um den ungeheueren Körper im Mittelpunkte des ganzen Sonnensystemes erhalten. Sehr wahrscheinlich schwingen sich noch viel mehr Körper um die mit großer Kraft anziehende Sonne und es wird wohl erst späteren Sternkundigen gelingen, dieselben in der Unermeßlichkeit des Weltraumes aufzufinden. Und ist die Erde immerhin nur „ein Tropfen am Eimer", immerhin nur ein kleiner Himmelskörper und der Mensch wieder nur ein Stäubchen der Erde, so wird sie doch von der allmächtigen Hand des Schöpfers gehalten, so erkennt der gläubige Mensch doch die unbegrenzte Liebe des Herrn aller Herren, ohne dessen Willen auch nicht ein Haar von unserem Haupte fällt und beugt sich in Demuth unter

die allgewaltige Hand Gottes, der ihn erhöhen wird zu seiner Zeit. Was ist der Mensch, daß Du Dich seiner so annimmst? Und des Menschen Kind, daß Du ihn so achtest?

Anhang.

Von der Zeitrechnung.

Auf die Bewegungen der Erde und des Mondes ist die Eintheilung unserer Zeit gegründet, wie es Gott verordnet hat (1. Mos. 1, 14). Die Zeit, welche die Erde zu einer Umdrehung um ihre Axe braucht, nennen wir Tag; jene, welche sie zum Umlaufe um die Sonne nöthig hat, Jahr; jene, welche der Mond zu seinem Umlaufe um die Erde braucht, Monat.

Es ist bekannt, daß wir den Tag um Mitternacht anfangen, von da bis Mittag 12 Stunden (Morgenstunden), von Mittag bis wieder Mitternacht 12 Stunden (Abendstunden) zählen. Die Juden zählten, im Winter wie im Sommer, 12 Stunden vom Aufgange bis zum Untergange der Sonne; der Mittag fiel auf die 6. Stunde. Die Winterstunden waren kürzer, die Sommerstunden länger. Die Italiener zählen ungefähr vom Untergange der Sonne bis zum nächsten Untergange 24 Stunden.

Die aus 7 Tagen bestehende Woche ist bei den Juden durch göttliches Gebot eingesetzt (1. Mos. 2, 2 und 3; 2. Mos. 20, 11). Der 7. Tag sollte als Sabbath heilig sein. Dieselbe Wocheneintheilung findet man fast im ganzen Orient. Sie stimmt überein mit dem ungefähr alle 7 Tage eintretenden Lichtwechsel des Mondes. Die Wochentage haben Namen und Zeichen von Sonne, Mond und den Planeten erhalten. Diese beherrschten nach der Meinung der Alten in derselben Ordnung, in welcher sie sich um die Erde bewegten (Saturn, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur, Mond), die einzelnen Stunden des Tages. Derjenige, dem die erste Stunde zufiel, wurde als Hauptregent betrachtet und gab dem Tage den Namen. Da nun ehemals die Woche mit dem Sonnabend begann, so erhielt dieser den Namen dies saturni; seine 24.

Stunde fiel dem Mars, die 1. des 2. Tages daher der Sonne zu, weshalb dieser dies solis genannt wurde u. s. w.

Die Wochentage haben folgende Zeichen:

Sonntag (☉), Montag (☾), Dienstag (♂), Mittwoch (☿), Donnerstag (♃), Freitag (♀), Sonnabend (♄).

Die bürgerlichen Monate haben 30 und 31 Tage, der Februar hat 28 oder 29 Tage. Die Bestimmung der Monatslänge rührt von Julius Cäsar (60—44 v. Chr. römischer Diktator) her. Der astronomische Monat begreift die Zeit, in welcher die Sonne ein Zeichen des Thierkreises oder 30° durchläuft. Der Mondsmonat, nämlich der periodische, dauert $27\frac{1}{3}$ Tag, d. i. so lange, bis der Mond wieder zu dem Fixsterne des Thierkreises zurück gekommen ist, von welchem er ausgegangen; der synodische dauert $29\frac{1}{2}$ Tag, von einem Neumond bis zum anderen, d. i. um in dieselbe Stellung gegen die Sonne und Erde zurück zu kehren.

Das Jahr. Viele alten Völker (wie auch noch jetzt die Muhamedaner) rechneten nach Mondsjahren, deren eines 12 synodische Monate, also $12 \times 29\frac{1}{2}$ Tag = 354 Tage hat. Wir bedienen uns des Sonnenjahres, welches die Zeit von 12 astronomischen Monaten, d. i. von 365 Tagen 5 Stunden 48 Minuten und 48 Sekunden umfaßt. — Das gewöhnliche bürgerliche Jahr wird aber nur zu 365 Tagen gerechnet, ist also um 5 Stunden 48 Minuten und 48 Sekunden kürzer, als das Sonnenjahr. In 4 Jahren beträgt diese Verkürzung des Sonnenjahres fast 1 Tag. Wenn also z. B. Frühlingsanfang (d. i. die Rückkehr der Sonne in das Zeichen des Widders) i. J. 1800 auf den 21. März fällt, so würde er daher 1804 auf den 22., 1808 auf den 23. März fallen, um das Jahr 2168 auf den 21. Juni. Dieser Verwirrung des Kalenders abzuhelfen, die schon zur Zeit des Julius Cäsar fühlbar geworden war, bestimmte derselbe auf den Rath des Astronomen Sosizenes, das Sonnenjahr auf 365 Tage und 6 Stunden anzunehmen und auf 3 bürgerliche ein Schaltjahr

folgen zu lassen von 366 Tagen. Der Februar, welcher in gewöhnlichen Jahren 28 Tage hat, erhielt im Schaltjahre deren 29 und der 24. wurde als der eingeschaltete Tag betrachtet (julianischer Kalender). Hierbei war aber das Jahr um 11 Min. und 12 Sek. zu lang angenommen, welcher Fehler i. J. 1582 bereits auf 10 Tage angewachsen war, so daß in diesem Jahre die Frühlingsnachtgleiche schon auf den 11., statt auf den 21. März fiel. Deshalb verordnete Papst Gregor XIII. auf den Vorschlag des Aloisius Lilius, daß diese 10 Tage im Oktober ausgelassen werden, daß auf den 4. Oktober gleich der 15. folgen und daß, um diesen Fehler für die Zukunft zu vermeiden, von 4 Säkularjahren 3 keine Schaltjahre sein sollten. Das Jahr 1600 sollte als Schaltjahr den Anfang machen. 1700, 1800, 1900, so wie alle, deren Zahl sich nicht durch 4 ohne Rest dividiren läßt, sollten keine Schaltjahre sein, und erst das Jahr 2000 sollte wieder den Schalttag erhalten. (2100, 2200, 2300 sind keine Schaltjahre, wohl aber 2400). Der Unterschied, um welchen bei dieser Rechnung das Jahr zu lang angenommen wird, beträgt erst in 4000 Jahren einen Tag.

Diesen neuen, verbesserten, gregorianischen Kalender haben fast alle civilisirten Nationen angenommen, viele, namentlich die protestantischen, erst spät (die Engländer 1752). Die Russen und Griechen rechnen noch nach dem alten julianischen Kalender, welcher jetzt schon 12 Tage von dem unserigen abweicht, so daß der 1. Januar der Russen unser 13. Januar ist. ($\frac{1}{13}$ Jan.)

Von den Festen.

Die christlichen, sogen. beweglichen Feste, richten sich nach dem Osterfeste. Dieses soll nach einem Beschlusse des nicänischen Conciliums vom Jahre 325 an dem Sonntage gefeiert werden, der zunächst auf den ersten Vollmond nach dem Frühlingsäquinoctium folgt. Fällt dieser Vollmond auf einen Sonntag, so soll Ostern auf den nächstfolgenden Sonntag verlegt werden; dasselbe soll geschehen, wenn der Ostersonntag mit dem ersten

jüdischen Ostertage zusammenfiele. Fällt nun das Frühlingsäquinoctium auf den 21. März, was durch die gregorianische Kalenderverbesserung zutrifft, so fallen die Ostergrenzen zwischen den 22. März und den 25. April. Z. B. 1867 war am 20. März Vollmond. Weil aber erst am 21. März das Frühlingsäquinoctium ist, so mußte der nächste Vollmond abgewartet werden. Dieser fiel auf Donnerstag den 18. April. Den nächstfolgenden Sonntag, den 21., war Ostern.

Vierzig Tage nach Ostern ist Himmelfahrt, fünfzig Tage nach Ostern Pfingsten. Der Sonntag nach Pfingsten heißt Trinitatis. Von demselben werden die Sonntage nach Trinitatis bis zum 1. Advent gezählt.

Der Sonntag 9 Wochen vor Ostern heißt Septuagesima, d. i. der 70.; jener 8 Wochen vor Ostern Sexagesima, d. i. der 60.; 7 Wochen vor Ostern Quinquagesima, d. i. der 50.; der letzte heißt auch Estomihi, weil ehedem an diesem Sonntage bei dem öffentlichen Gottesdienste der 31. Psalm gelesen wurde, wo es V. 3 heißt: „Esto mihi in protectorem", d. i. sei mein Beschützer.

Die nun noch vor Ostern folgenden 5 Sonntage: Invokavit, Reminiscere, Okuli, Lätare, Judika, haben alle ihre Namen nach den Anfangsworten des Bibelabschnittes, welcher an diesen Tagen in der älteren Kirche vorgelesen wurde.

Nach Judika folgt der Palmsonntag, nach ihm die Charwoche (ahd. diu chara = die Klage, Wehklage), dann Ostern.

III. Die übrigen Sterne.

12. Die Fixsterne und deren Entfernung.

Schon bei einer Betrachtung des Sternenhimmels mit unbewaffneten Augen bemerkt man hell und weniger hell leuchtende Sterne (ungefähr 3000). Man kann übrigens nicht sagen, ob die stark glänzenden Sterne

größer, als die anderen sind, oder ob sie uns näher stehen, als die schwach beleuchteten; denn man kennt nicht ihre Größe und auch nicht ihre Entfernung.

Wenn man den Sternenhimmel mit einem guten Fernrohre aufmerksam betrachtet, so erblickt man viel mehr Sterne, als mit bloßem Auge und doch gibt es noch mehr Sternenhaufen, die in so ungeheuerer Entfernung stehen, daß wir nur einen dünnen Lichtnebel erblicken. Selbst mit den besten Fernröhren erscheinen die Fixsterne, auch die hellsten, nur als unendlich kleine Punkte ohne merkbaren Durchmesser. Da sie aber doch in so hellem Lichte glänzen, so müssen sie sehr groß und sehr weit von uns entfernt sein. Wenn man nun gleich die eigentliche Entfernung der Fixsterne nicht genau angeben kann, so kann man doch genau die Grenze bestimmen, über welche sie entfernt sein müssen. Wie weit sie aber hinter dieser Grenze stehen, das vermag bis jetzt kein Sterblicher zu entziffern. Ist ja doch diese Grenze selbst eine so ferne, daß unser Geist dieselbe nicht zu begreifen vermag. Jeder Maßstab von Stunden oder Meilen ist hier zu klein. Wir wollen die Schnelligkeit der Lichtstrahlen benützen. Man hat berechnet, daß die Lichtstrahlen nur 8 Minuten und 7 Sekunden brauchen, um den Weg von der Sonne zur Erde (20 Mill. Meil.) zurückzulegen. Nun weiß man aber gewiß, daß der wahrscheinlich nächste Fixstern (Sirius) so weit von uns entfernt ist, daß das Licht länger als 6 Jahre braucht, um diese Entfernung zurückzulegen. Welche ungeheuere Entfernung! Denn in einem Tage durchläuft das Licht einen Weg von ungefähr 3620 Mill. Meil. Aber wenn Du Dir auch die Mühe gibst, auszurechnen, wie viele Meilen diese ganze Entfernung beträgt, so wirst Du diese ungeheuere Zahl doch nicht begreifen, so wirst Du nur ausrufen können: „Herr, wie sind Deine Werke so groß und viel!“ Man vermuthet, daß die Fixsterne als Sonnen auch ihre Planeten haben, die aber für uns unsichtbar sind, weil sie wegen ihrer geringen Größe und weiten Entfernung für den Beobachter auf Erden gar zu klein sind. Sind doch selbst die Fixsterne so klein, daß sie nur als unendlich kleine Punkte

erscheinen, so klein, daß sie nicht einmal die Größe von dem zehnten Theil des Durchmessers der Dicke eines menschlichen Haares haben. Daher vermuthen die Gelehrten, daß die entfernteren Firsterne so weit von uns abstehen, daß das Licht vielleicht Hunderte oder Tausende von Jahren braucht, bis es von ihnen zu uns auf die Erde kommt.

Die Anzahl der Sterne scheint unermeßlich zu sein; will schon der berühmte Astronom Herschel gegen 300 Mill. gezählt haben.

An manchen Stellen des Himmels stehen so viele Sterne nahe bei einander, daß sie uns nur als ein leuchtender Nebel erscheinen, durch ein Fernrohr aber sich in lauter einzelne Sterne auflösen. In einer sternhellen Nacht sehen wir in der Richtung von Ostnordost nach Westsüdwest einen weißlichen Lichtnebel als einen ungleich breiten Gürtel unter dem Namen Milchstraße mitten durch das Himmelsgewölbe ziehen. Diese ganze Milchstraße besteht aus unendlich vielen, sehr nahe bei einander stehenden Sternen. Nicht ganz mit Unrecht hält Herschel manche Lichtnebelstellen am Himmel für ähnliche Milchstraßen. Welche Unermeßlichkeit eröffnet sich uns! Das Weltall, das Sternenheer, — sie sind unermeßlich, unendlich, — unendlich, wie ihr Schöpfer!

13. Doppelsterne.

Die Wunder des Himmels sind nicht zu zählen. Außer den Firsternen, die unveränderlich dieselbe Stelle am Himmel einnehmen, bemerkt man aber auch noch Doppelsterne, d. h. 2 Sterne, die nahe an einander zu stehen scheinen und von denen häufig der eine um den anderen sich bewegt. Bei vielen hat man die Zeit des Umlaufes des einen um den anderen bereits berechnet. Ja, man findet 3 und 4 Sterne, die zusammenzugehören scheinen; denn oft hat ein Stern 2 oder 3 Begleiter, von denen er umkreiset wird. Gewöhnlich zeichnen sich die Doppelsterne durch eine auffallende Farbenverschiedenheit aus; der eine erscheint grün, sein Gefährte roth; der eine gelb, sein Begleiter blau u. s. w.

14. Cometen.

Nicht weniger räthselhaft, als die Doppelsterne, erscheinen uns die Cometen. Sie heißen auch Haar-, Schwanz-, Bart- oder überhaupt Irrsterne. Der feste Kern dieser Himmelskörper ist mit einer Lichthülle umgeben, die gewöhnlich einen langen Schweif nach sich zieht. Der i. J. 1811 erschienene Comet hatte einen Lichtschweif von 20 Mill. Meil. Länge. Doch scheinen manche nur ein glänzender Dunst zu sein. Sie gehören sehr wahrscheinlich zu unserem Sonnensysteme, durchkreuzen aber den Himmel in allen Richtungen und sind gewöhnlich sichtbar, wenn sie der Sonne nahe stehen; außerdem bewegen sie sich in so ungeheueren Fernen, daß sie für unser Auge verschwinden.

Von einigen Cometen (man kennt schon gegen 500) hat man die Bahn und die Zeit ihres Umlaufes um die Sonne berechnet. Während die Bahnen der Planeten so ziemlich einer Kreislinie gleichen, sind die der Cometen Ellipsen, d. h. längliche Kreise (⬭); denn sie sind in ihrem Laufe der Sonne oft ganz nahe und dann wieder oft 30—40 Mal weiter entfernt, als der entfernteste Planet, so daß bei einzelnen Cometen die jährliche Bewegung um die Sonne Jahrtausende dauert. Die bekanntesten Cometen sind: Der Comet von Halley (Hälli) mit ungefähr 75 Jahren Umlaufszeit; — der Comet von Olbers mit 75 Jahren Umlaufszeit; — der Comet von Enke mit 3 Jahren 115 Tagen Umlaufszeit; — der Comet von Biela mit 6 Jahren 270 Tagen Umlaufszeit.

Früher hat die Erscheinung eines Cometen die Menschen in Furcht und Schrecken versetzt, und man schrieb ihnen sowohl nachtheilige, als wohlthätige Einwirkungen auf die Erde zu; aber mit Unrecht. Auch den Cometen hat der Herr des Himmels ihre Bahn vorgeschrieben und lenkt sie mit allmächtiger Hand.

15. Die Centralsonne.

Obgleich ich von den Fixsternen erzählt habe, daß

sie festzustehen scheinen, so wollen doch die Sternkundigen aus der Beobachtung vieler veränderlicher Sterne (die periodisch mit hellerem und schwächerem Lichte leuchten), aus andauernder Lichtveränderung (Sterne, die sonst heller glänzen, aber schwächer werden, und umgekehrt) und anderen Erscheinungen gefunden haben, daß auch die Fixsterne eine Bewegung haben, die freilich erst nur nach großen Zeiträumen bemerkt werden könne. Daß der Fixstern, welcher uns am nächsten ist, die Sonne, eine selbstständige Bewegung hat, das erkennt man aus Folgendem:

Vor einigen tausend Jahren stand unsere Sonne zur Frühlingsnachtgleiche in dem Sternbilde des Widders; jetzt steht sie aber zu dieser Zeit in dem der Fische; sie muß also ihre Stellung zu den übrigen Fixsternen des Himmels verändert haben. In ähnlicher Weise hat man an manchen anderen Fixsternen ein Fortrücken bemerkt.

Die neuere Zeit scheint in dieser Beziehung einen Schritt weiter gekommen zu sein. Nach der allgemeinen Meinung der Astronomen bewegt sich nämlich nicht bloß unsere Sonne mit allen ihren Haupt- und Nebenplaneten um eine größere Sonne, sondern auch alle anderen Fixsterne mit ihren Trabanten bewegen sich ebenfalls um diese größere Sonne. Diese große Sonne, die Centralsonne, will der berühmte Astronom Mädler im Sternbilde Stier entdeckt und berechnet haben, daß sie 34 millionenmal weiter von der Sonne entfernt stehe, als die Sonne von der Erde entfernt sei und daß ihr Licht, um zu uns zu gelangen, nicht weniger als 5 Jahrhunderte gebrauche.

16. Schluß.

Wir haben nun die Reise durch die Gebiete der Erde und des Himmels vollendet. Wenn wir im Geiste nochmals den zurückgelegten Weg überschauen, so rufen wir mit voller Ueberzeugung: „Die Erde ist voll der Güte des Herrn, und der Himmel verkündigt seiner Hände Werk. Ein Tag sagt's dem anderen und eine Nacht thut's kund der anderen. Aber tausend Jahre sind vor Dir, o Gott, wie ein Tag, der gestern vergangen ist, und

wie eine Nachtwache; denn Du bleibest, wie Du bist, und Deine Jahre nehmen kein Ende. Unser Wissen aber ist Stückwerk; wir sehen jetzt durch einen Spiegel in einem dunkeln Wort, dann aber von Angesicht. Selig sind, die reines Herzens sind; denn sie werden Gott schauen. Ihm aber, dem ewigen Könige, dem Unvergänglichen, Unsichtbaren und Allweisen, sei Ehre und Preis in Ewigkeit!"

Druck der Dr. Wild'schen Buchdruckerei (Gebr. Parcus).

Druck der Dr. Wild'schen Buchdruckerei (Gebr. Parcus).